

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Saxifrage à épis *Micranthes spicata*

au Canada



MENACÉE
2013

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la saxifrage à épis (*Micranthes spicata*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 39 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC remercie Rhonda Rosie d'avoir rédigé le rapport sur la situation de la saxifrage à épis (*Micranthes spicata*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Bruce Bennett, coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télec. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Spiked Saxifrage *Micranthes spicata* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Saxifrage à épis — Photo par Syd Cannings, reproduite avec sa permission.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/677-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-21025-4



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2013

Nom commun

Saxifrage à épis

Nom scientifique

Micranthes spicata

Statut

Menacée

Justification de la désignation

Cette grande fleur sauvage fait partie d'un groupe d'espèces se trouvant seulement dans les aires non glacées du Yukon et de l'Alaska. Elle croît en bordure de petits cours d'eau et elle est sensible aux effets historiques et actuels de la perturbation de l'habitat, telle que l'exploitation des placers. De plus, l'habitat est de plus en plus touché par des perturbations naturelles comme les crues subites, les feux de forêt et les glissements de terrain dont la fréquence et la gravité pourraient être en augmentation en raison des changements climatiques.

Répartition

Yukon

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en mai 2013.



COSEPAC Résumé

Saxifrage à épis *Micranthes spicata*

Description et importance de l'espèce sauvage

La saxifrage à épis est une plante herbacée vivace facile à repérer, qui pousse isolément ou en touffes à partir d'un rhizome court et épais. L'inflorescence est portée par une hampe mesurant 15 à 70 cm de hauteur.

La saxifrage à épis, endémique à l'est de la Béringie, appartient à un petit cortège d'espèces dont la répartition mondiale connue se limite aux régions d'Alaska et de l'ouest du Yukon ayant été épargnées par les glaciations. Les six sites canadiens connus de l'espèce se trouvent à la limite est de son aire de répartition. Au Yukon, la saxifrage à épis semble occuper une niche écologique restreinte, caractérisée par des conditions d'habitat très spécifiques et par une courte saison de végétation.

Répartition

La saxifrage à épis est endémique au Yukon et à l'Alaska. En Alaska, elle se rencontre dans une bonne partie de la partie centrale de l'État. Au Canada, elle a été signalée au bord de six ruisseaux de l'Ecorégion du plateau Klondike, dans l'ouest du Yukon. Environ 10 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada. La zone d'occupation totale de l'espèce pour l'ensemble des sites canadiens est inférieure à 3 ha, ou 0,03 km².

Habitat

Au Canada, la saxifrage a été trouvée sur les berges et les plates-formes rocheuses bordant les ruisseaux, dans l'étroite plaine inondable des ruisseaux ainsi que sur les corniches humides des affleurements voisins. Elle pousse sur de petites accumulations de limon, sur des substrats recouverts de mousses et sur le sol dénudé bordant les ruisseaux. L'espèce peut pousser isolément mais forme souvent des groupes denses pouvant réunir plusieurs douzaines d'individus. Les populations alaskaines de saxifrage à épis occupent une plus grande diversité de milieux que les populations canadiennes jusqu'à présent découvertes.

Les ruisseaux du Yukon qui abritent une population de saxifrage à épis ont plusieurs caractéristiques communes : ruisseaux étroits et rocheux; débit ininterrompu d'eau claire et froide; présence d'*aufeis* (glace formée en hiver par l'apport constant d'eau de source sur le ruisseau gelé, pouvant persister jusqu'en juillet) ou de pergélisol, lesquels contribuent au maintien d'un microclimat froid et humide; présence d'affleurements rocheux en bordure du ruisseau; ombre abondante fournie par le bouleau d'Alaska ou l'épinette blanche ainsi que les saules et les aulnes. Une des populations existantes a été fortement perturbée par l'exploitation des placers, et on ne sait rien de son état initial.

Biologie

On ne sait presque rien de la biologie de la saxifrage à épis. La plante se reproduit par son rhizome et par ses graines, dont on ne connaît pas les conditions de germination. L'autopollinisation est fréquente chez les Saxifragacées et pourrait exister chez la saxifrage à épis. On ne connaît pas la longévité de la plante, et on ne sait pas si elle maintient un réservoir de semences dans le sol.

On ne sait rien de la capacité de la plante à tolérer la perturbation et à repeupler le milieu par la suite. Elle semble pouvoir survivre à l'inondation, mais les fortes crues (comme les crues subites) peuvent provoquer un affouillement de la plaine inondable et ainsi éliminer les populations existantes et leur réservoir de semences éventuel. Cependant, les individus poussant sur les affleurements rocheux au-dessus de la limite des crues pourraient fournir les graines nécessaires au rétablissement des populations, si les caractéristiques essentielles de l'habitat n'ont pas été altérées.

Taille et tendances des populations

En 2012, les six populations comptaient respectivement 132, 1 682, 6, 652, 502 et plus de 700 individus, ce qui donne un effectif total de plus de 3 678 individus, dont environ 2 500 individus jugés matures.

Malgré plus d'un siècle d'herborisation dans la région, la saxifrage à épis a été signalée une seule fois au Canada (en 1899) jusqu'à ce qu'elle y soit redécouverte en 2009. Il semble donc qu'elle était déjà rare ou peu commune à l'époque de la ruée vers l'or, à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e siècle. Les données disponibles ne permettent pas d'établir directement les tendances des populations, mais il est probable qu'une bonne partie de l'habitat de l'espèce a été altérée ou détruite depuis la fin du 19^e siècle par l'exploitation des placers, la construction de routes et la coupe du bois. Ces activités se poursuivent aujourd'hui.

Menaces et facteurs limitatifs

Au Yukon, l'exploitation des placers constitue la plus étendue et la plus destructive des menaces d'origine humaine auxquelles est exposé l'habitat de la saxifrage à épis. L'intensité et la portée de cette activité minière fluctuent avec le prix de l'or. Des populations peuvent être décimées ou détruites par l'effet direct de l'exploitation des placers ou par les travaux réalisés en amont qui peuvent nuire à son habitat, en provoquant par exemple un envasement (accumulation de sédiments), la formation de barrages ou un réaligement du cours d'eau. Par ailleurs, le changement climatique dû aux activités humaines pourrait accroître la gravité et la fréquence de certains phénomènes naturels, comme les crues subites, les incendies et les glissements de terrain.

Protection, statuts et classements

NatureServe a attribué à la saxifrage à épis les cotes G3G4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle mondiale, N3N4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle des États-Unis, N2 (en péril) à l'échelle du Canada, S3S4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle de l'Alaska et S2 (en péril) à l'échelle du Yukon. Aux fins de la Situation générale des espèces, l'espèce est jugée « possiblement en péril » au Yukon et dans l'ensemble du Canada.

À l'heure actuelle (en avril 2013), la saxifrage à épis ne jouit d'aucune protection juridique au Canada, et elle n'est pas visée par l'*Endangered Species Act* des États-Unis ni par la *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES).

Dans le cas de cinq des six ruisseaux, des concessions actives d'exploitation des placers ou d'exploitation du quartz recoupent l'habitat de l'espèce ou les secteurs situés en amont. Il existe des restrictions quant aux travaux pouvant être effectués dans ces concessions, mais elles visent principalement à protéger l'habitat des poissons, et il n'existe aucune obligation juridique de protéger les populations existantes de saxifrage à épis ainsi que leur habitat.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Micranthes spicata

Saxifrage à épis

Répartition au Canada : Yukon

Spiked Saxifrage

Données démographiques

Durée d'une génération. <i>Cette durée est inconnue, mais l'espèce est vivace et ne fleurit probablement que plusieurs années après son établissement. L'habitat frais et ombragé et la courte saison de végétation donnent à penser que chaque individu vit très longtemps.</i>	Au moins 3 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? <i>On peut inférer un tel déclin en se fondant sur la destruction et la dégradation continues de l'habitat.</i>	Oui, déclin inféré
Pourcentage estimé du déclin continu du nombre total d'individus matures pendant cinq ans ou deux générations.	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [dix ans ou trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence	7 213 km ²
Indice de zone d'occupation (IZO)	24 km ²
La population totale est-elle très fragmentée? <i>Moins de 50 % de la population est répartie en superficies assez grandes pour être jugées viables.</i>	Non
Nombre de localités	6
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu inféré de l'indice de zone d'occupation?	On ne sait pas, mais c'est probable.
Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de populations?	Oui
Y a-t-il un déclin continu inféré du nombre de localités?	Oui
Y a-t-il un déclin continu observé de la superficie, de l'étendue et de la qualité de l'habitat?	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	Nombre d'individus matures (nombre total d'individus)
Ruisseau Donahue	57-132 (total 132)
Ruisseau Spicata	1 054 (total 1 682)
Ruisseau Fourth	1 (total 6)
Ruisseau Snow	~492 (total 652)
Ruisseau Dry	352 (total 502)
Ruisseau Sanpete	~525+ (total 700+)
Total (le nombre total de rosettes est d'au moins 3 678)	2 481 - 2 556+

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % d'ici 20 ans ou 5 générations, ou 10 % d'ici 100 ans].	Non effectuée
--	---------------

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Exploitation actuelle et future des placers et du quartz et perturbations associées à ces activités; incendies d'origine naturelle ou humaine; glissements de terrain et crues associés aux phénomènes météorologiques extrêmes et aux incendies; changement climatique faisant augmenter la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes et des incendies.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Statut des populations de l'extérieur? Alaska S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril)	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? <i>La destruction de l'habitat est considérée comme une menace critique.</i>	Oui
L'immigration à partir de populations externes est-elle vraisemblable?	Non

Historique du statut

Espèce désignée « menacée » en mai 2013.

Statut et justification de la désignation

Statut	Code alphanumérique
Espèce menacée	B1ab(iii)+2ab(iii)
Justification de la désignation Cette grande fleur sauvage fait partie d'un groupe d'espèces se trouvant seulement dans les aires non glacées du Yukon et de l'Alaska. Elle croît en bordure de petits cours d'eau et elle est sensible aux effets historiques et actuels de la perturbation de l'habitat, telle que l'exploitation des placers. De plus, l'habitat est de plus en plus touché par des perturbations naturelles comme les crues subites, les feux de forêt et les glissements de terrain, dont la fréquence et la gravité pourraient être en augmentation en raison des changements climatiques.	

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures)

Sans objet, car aucune donnée n'est disponible sur les tendances.

Critère B (petite aire de répartition et déclin ou fluctuation)

Correspond au critère de la catégorie « espèce menacée », B1ab(iii)+2ab(iii), car la zone d'occurrence (7 213 km²) est inférieure à 20 000 km², l'IZO (24 km²) est inférieur à 2 000 km², l'espèce a été signalée dans moins de 10 localités, et il y a un déclin continu du nombre d'individus ainsi que de l'étendue et de la qualité de l'habitat.

Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin)

Sans objet, mais correspond presque au critère de la catégorie « espèce menacée », C2a(i), car une des populations renferme seulement 1 054 individus matures, et les autres n'atteignent pas le seuil fixé. Cependant, on ne dispose pas de données suffisantes pour établir qu'il y ait un déclin continu du nombre d'individus matures.

Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte)

Correspond presque au critère de la catégorie « espèce menacée », D2, car il y a seulement 6 localités connues, l'IZO est petit (24 km²), et l'espèce est exposée à des activités humaines (développement minier) ou à des phénomènes de nature stochastique (crues subites, incendies de forêt et glissements de terrains) dont la fréquence et la gravité risquent d'augmenter avec le changement climatique dû aux activités humaines.

Critère E (analyse quantitative)

Aucune n'a été effectuée.



HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2013)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement
Canada

Service canadien
de la faune

Environment
Canada

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Saxifrage à épis

Micranthes spicata

au Canada

2013

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE.....	4
Nom et classification.....	4
Description morphologique.....	4
Structure spatiale et variabilité de la population.....	5
Unités désignables.....	6
Importance.....	6
RÉPARTITION.....	6
Aire de répartition mondiale.....	6
Aire de répartition canadienne.....	6
Zone d'occurrence et zone d'occupation.....	11
Activités de recherche.....	11
HABITAT.....	15
Besoins en matière d'habitat.....	15
Tendances en matière d'habitat.....	19
BIOLOGIE.....	21
Cycle vital et reproduction.....	22
Physiologie et adaptabilité.....	23
Dispersion.....	23
Relations interspécifiques.....	23
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS.....	24
Activités et méthodes d'échantillonnage.....	24
Abondance.....	24
Fluctuations et tendances.....	25
Immigration de source externe.....	26
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS.....	27
Description des localités.....	32
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS.....	32
Statuts et protection juridiques.....	32
Statuts et classements non juridiques.....	32
Protection et propriété de l'habitat.....	33
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	34
SOURCES D'INFORMATION.....	36
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT.....	39
COLLECTIONS EXAMINÉES.....	39

Liste des figures

Figure 1. Saxifrage à épis en fruits, au ruisseau Spicata, le 25 août 2010. Photo : Syd Cannings.....	5
Figure 2. Aire de répartition mondiale de la saxifrage à épis. Carte établie par Jenny Wu.....	7
Figure 3. Aire de répartition canadienne potentielle de la saxifrage à épis, avec indication des populations existantes et des limites de l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.....	8

Figure 4. Image Google Earth montrant le type de terrain où a été trouvée la saxifrage à épis. Les épingles indiquent la limite amont approximative des populations connues.	9
Figure 5. Activités de recherche ayant visé la saxifrage à épis le long du fleuve Yukon et de chemins miniers. Carte établie par Randi Mulder.	10
Figure 6. Saxifrage à épis avec capsules, au ruisseau Spicata, le 26 août 2010. Photo de Syd Cannings.	18
Figure 7. Concessions actives d'exploitation des placers (gris foncé), dans l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.	28
Figure 8. Concessions actives d'exploitation du quartz (en gris), dans l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.	29
Figure 9. Travaux d'exploitation des placers au ruisseau Kate. Photo tirée de <i>Yukon Placer Mining Industry 2003-2006</i> , Commission géologique du Yukon.	30

Liste des tableaux

Tableau 1. Bassins versants qui pourraient abriter la saxifrage à épis.	11
Tableau 2. Historique de l'exploration botanique du bassin du fleuve Yukon, d'après Hultén (1940) et Cody (1996).	12
Tableau 3. Effectif des populations.	19

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Micranthes spicata* (D. Don) Small

Synonymes : *Saxifraga spicata* D. Don
Saxifraga galacifolia Small
Micranthes galacifolia (Small) Small

Nom français : saxifrage à épis

Nom anglais : Spiked Saxifrage

Famille : Saxifragacées

Grand groupe végétal : Eudicotylédones

Au cours des dernières décennies, la famille des Saxifragacées a connu de nombreux changements taxinomiques. On a notamment divisé l'ancien genre *Saxifraga* en un genre *Saxifraga* et un genre *Micranthes*, en se fondant sur des données phylogénétiques moléculaires (Wells et Elvander, 2009). À l'intérieur du genre *Micranthes*, la saxifrage à épis est la plus grande des dix espèces présentes au Yukon ainsi que des 20 espèces présentes en Alaska et dans le nord-ouest du Canada (Brouillet et Elvander, 2009). Aucune sous-espèce ou variété du *Micranthes spicata* n'ont été décrites.

La saxifrage à épis a été récoltée pour la première fois en 1822, à l'île Sledge, au large de la péninsule Seward, en Alaska, par David Nelson, botaniste qui accompagnait le capitaine Cook lors de son troisième voyage. La plante a par la suite été décrite par David Don, qui l'a appelée *Saxifraga spicata* (Bennett et Withers, 2010). Les premiers spécimens à être récoltés au Canada l'ont été en 1899 et ont été décrits à titre de nouvelle espèce, sous le nom *S. galacifolia* Small (Britton et Rydberg, 1901). Cependant, Eric Hultén a jugé que ce nom est synonyme de *S. spicata* (Hultén, 1941).

Description morphologique

La saxifrage à épis (figure 1) est une plante herbacée vivace facile à repérer, poussant isolément ou en touffes à partir d'un rhizome court et épais. Les feuilles sont principalement basilaires, longuement pétiolées, orbiculaires à réniformes (en forme de rein), couvertes de poils fins et courts ou devenant glabres avec le temps, bordées de cils et de dents pointues. Les feuilles caulinaires, lorsque présentes, sont sessiles, petites, ovées à linéaires. L'inflorescence est une panicule mince, compacte et glanduleuse terminant une hampe haute de 15 à 70 cm. Les fruits sont des capsules connées à la base, vertes et teintées de violet, longues de 5 à 8 mm. Les graines sont petites, brunes, ornées de côtes longitudinales (Brouillet et Elvander, 2009).



Figure 1. Saxifrage à épis en fruits, au ruisseau Spicata, le 25 août 2010. Photo : Syd Cannings.

La saxifrage à épis ressemble un peu à la saxifrage de Nelson (*Micranthes nelsoniana*), qui pousse dans des milieux semblables mais donne généralement une plus petite plante. Les deux espèces produisent des feuilles orbiculaires (rondes), mais celles de la saxifrage à épis comportent plus de dents que celles du *M. nelsoniana*. Chez le *M. nelsoniana*, les pétales sont blancs et longs de 2,5 à 4,5 mm, les panicules sont compactes ainsi que globuleuses ou corymbiformes et comportent chacune au moins 10 fleurs, et les capsules sont longues de 3 à 6 mm; chez la saxifrage à épis, les pétales sont crème à jaunâtres et longs de 4 à 7 mm, les panicules ont l'aspect d'épis et renferment chacune au moins 15 fleurs, et les capsules sont longues de 5 à 8 mm.

Structure spatiale et variabilité de la population

Six populations isolées de saxifrage à épis ont été signalées au Yukon, le long de quatre affluents du fleuve Yukon et de deux affluents de la rivière White, elle-même un affluent important du fleuve Yukon. Il se peut qu'une certaine différenciation génétique existe parmi ces populations isolées se trouvant à la limite est de la répartition globale de l'espèce, mais aucune étude n'a encore été entreprise à ce sujet.

Unités désignables

Comme les six populations canadiennes connues se trouvent dans la même aire écologique nationale du COSEPAC, celle des Montagnes du Nord, et qu'aucune différence génétique connue ne distingue ces populations, une seule unité désignable est ici reconnue.

Importance

La saxifrage à épis, endémique à l'est de la Béringie, appartient à un petit cortège d'espèces dont la répartition mondiale se limite aux régions d'Alaska et du centre-ouest du Yukon (Écorégion du plateau du Klondike) qui ont été épargnées par les glaciations.

Au Yukon, l'espèce semble occuper une niche écologique très restreinte, son habitat ayant des caractéristiques bien particulières. Jusqu'à présent, elle n'a été trouvée que dans la zone riveraine et sur les affleurements rocheux voisins, le long de ruisseaux rocheux et ombragés où le microclimat est froid et humide et où la saison de végétation est courte.

Aucun usage traditionnel de la plante n'a été signalé par la Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in, dans la partie du Yukon où se rencontre l'espèce (Olson, comm. pers., 2011). En Alaska, la plante est consommée comme aliment par certains peuples autochtones (Moerman, 1998).

RÉPARTITION

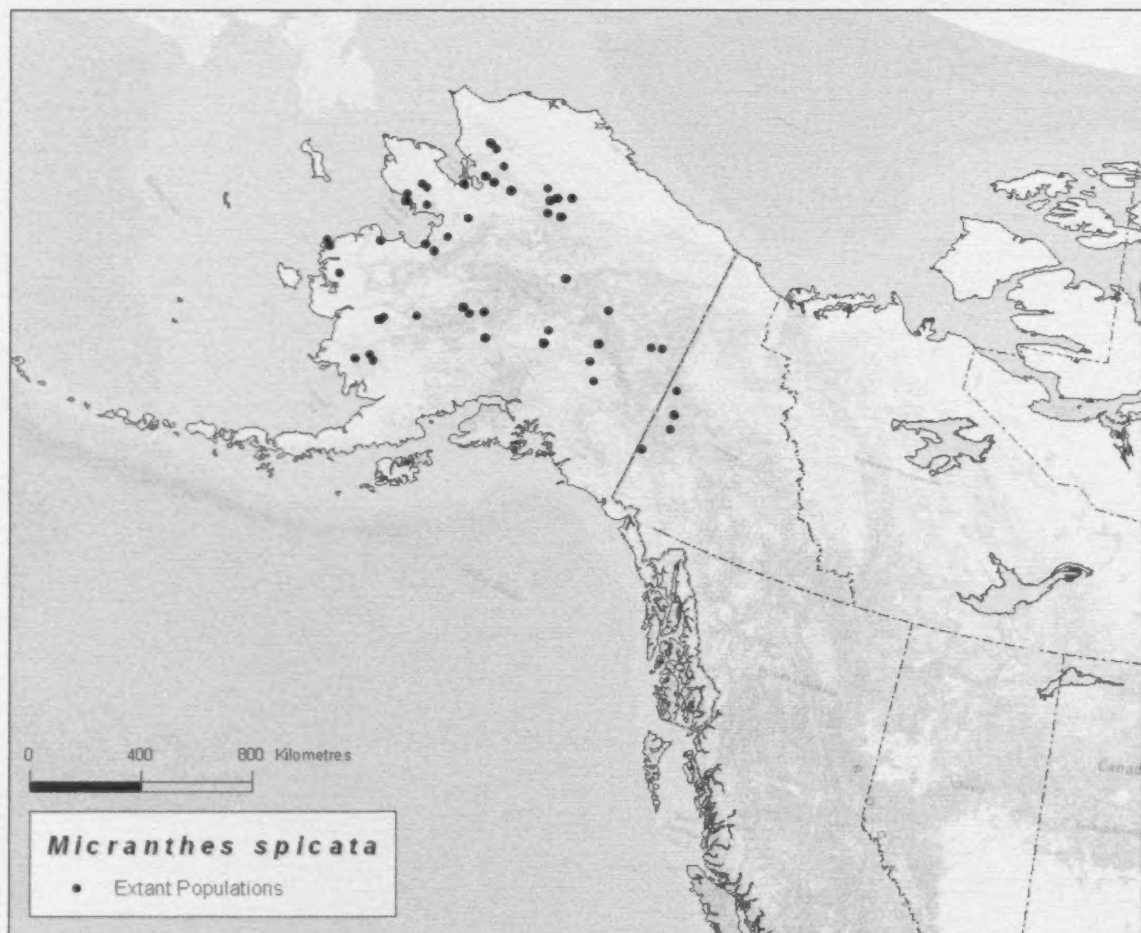
Aire de répartition mondiale

La saxifrage à épis a été observée uniquement en Alaska et dans l'ouest du Yukon. En Alaska, elle se rencontre de manière dispersée dans une bonne partie du centre de l'État, depuis la frontière du Yukon jusqu'à la côte ouest (figure 2).

Aire de répartition canadienne

Au Canada, la saxifrage à épis n'a été signalée que le long de six petits ruisseaux se trouvant dans l'Écorégion du plateau Klondike, dans l'ouest du Yukon (figure 3).

Quatre des ruisseaux sont des affluents du fleuve Yukon : le ruisseau Donahue – appelé « Donohue » dans le répertoire toponymique du Yukon, mais c'est le nom « Donahue » qui est actuellement employé localement et dans les communications gouvernementales (Yukon Tourism and Culture, 2011) –, le ruisseau Snow (non répertorié), le ruisseau Spicata (non répertorié) et un ruisseau sans nom que nous appellerons « ruisseau Fourth » dans le présent rapport. Les deux autres ruisseaux, le ruisseau Dry et le ruisseau Sanpete, sont des affluents de la rivière White, qui est elle-même un des principaux affluents du fleuve Yukon. La population du ruisseau Sanpete se trouve en fait sur le long de l'affluent le plus septentrional de ce ruisseau.

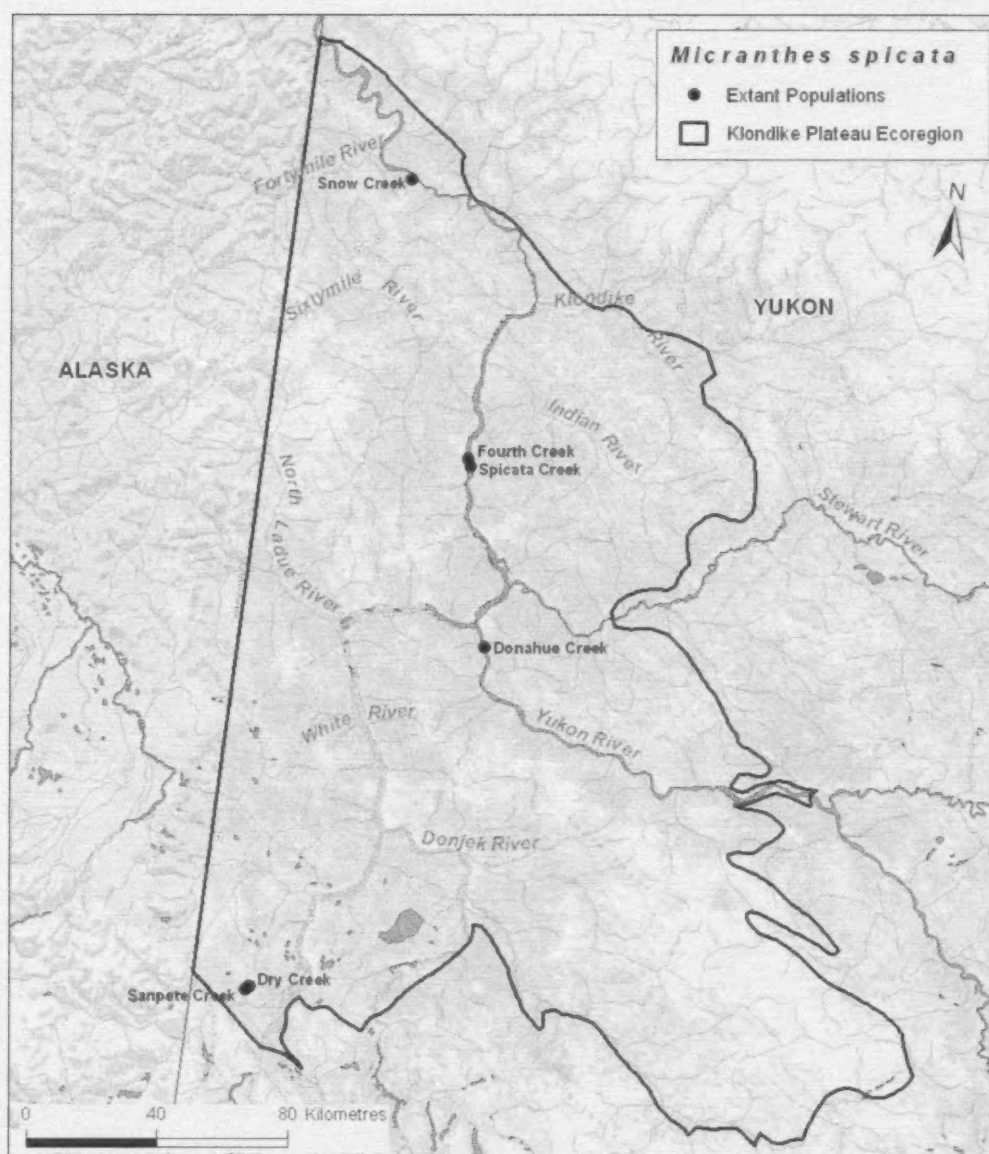


Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Kilometres = kilomètres

Extant populations = Population existante

Figure 2. Aire de répartition mondiale de la saxifrage à épis. Carte établie par Jenny Wu.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Extant populations = Population existante
 Klondike Plateau Ecoregion = Écorégion du plateau Klondike
 Fortymile River = Rivière Fortymile
 Sixtymile River = Rivière Sixtymile
 Klondike River = Rivière Klondike
 Indian River = Rivière Indian
 Stewart River = Rivière Stewart
 North Ladue River = Rivière Ladue Nord
 White River = Rivière White

Yukon River = Fleuve Yukon
 Donjek River = Rivière Donjek
 Snow Creek = Ruisseau Snow
 Spicata Creek = Ruisseau Spicata
 Fourth Creek = Ruisseau Fourth
 Donahue Creek = Ruisseau Donahue
 Dry Creek = Ruisseau Dry
 Sanpete Creek = Ruisseau Sanpete
 Kilometres = kilomètres

Figure 3. Aire de répartition canadienne potentielle de la saxifrage à épis, avec indication des populations existantes et des limites de l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.

L'Écorégion du plateau Klondike compte des milliers de ruisseaux de toutes les grandeurs, mais il est peu probable qu'un très grand nombre de ceux-ci abritent la saxifrage à épis, soit pour des raisons naturelles (niche écologique restreinte et faible capacité de dispersion de l'espèce), soit à cause de la perturbation due aux activités humaines. La plupart des 156 ruisseaux examinés à cet égard récemment (voir la section « Activités de recherche » et la figure 5) le long du fleuve Yukon, de la rivière Stewart et du cours supérieur de la rivière White comportaient des milieux pouvant servir d'habitat à la saxifrage à épis, puisque leurs caractéristiques physiques et leur richesse en espèces étaient semblables (Kennedy, comm. pers., 2011), mais seulement six (3,8 % des ruisseaux examinés) abritaient la saxifrage à épis.

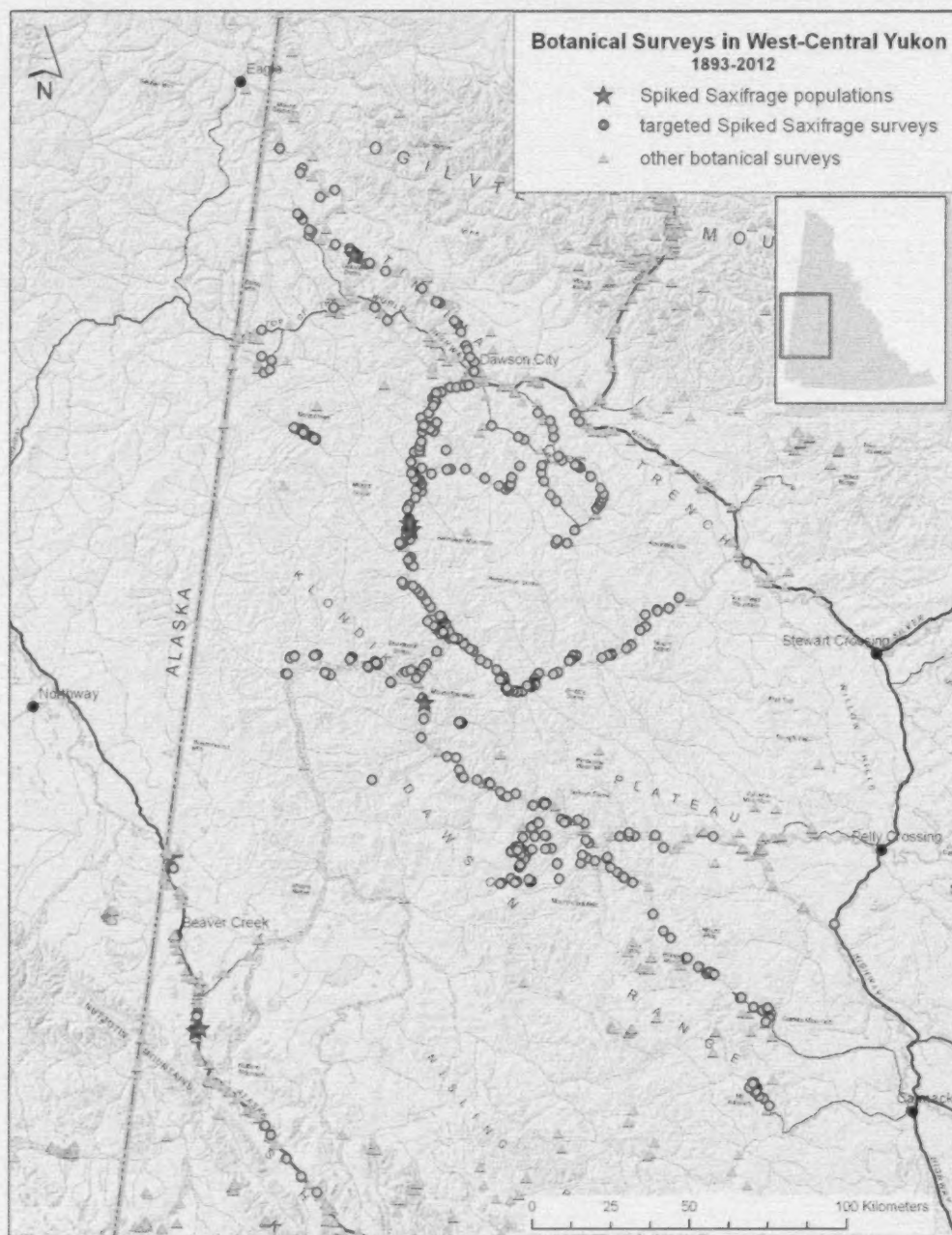
Les six ruisseaux du bassin du Yukon où pousse la saxifrage à épis possèdent des caractéristiques physiques semblables : ce sont tous de petits ruisseaux étroits, bordés de collines de roche en place (figure 4). Afin d'estimer le nombre de populations de saxifrage à épis pouvant théoriquement exister dans l'ouest du Yukon, nous avons employé ces caractéristiques physiques en combinaison avec des photos aériennes, des images satellite, des images Google Earth et des cartes des affleurements rocheux pour essayer de déterminer quels ruisseaux de l'Écorégion du plateau Klondike pourraient renfermer des milieux propices à l'espèce. En tout, 211 ruisseaux, répartis entre 10 bassins versants (y compris celui du fleuve Yukon), respectaient ces critères approximatifs (tableau 1). Si on extrapole en appliquant un taux d'occupation de 3,8 % fondé sur les résultats des activités de recherche, on obtient un total estimatif de 8 ou 9 sites possibles de saxifrage à épis au Canada. Cependant, comme l'exploitation des placiers (gisements de gemmes et autres minéraux disséminés dans des sables ou graviers alluvionnaires) a été pratiquée le long d'un grand nombre de ces ruisseaux et de leurs affluents, il est probable qu'une partie de l'habitat réel ou potentiel de l'espèce a été endommagée ou détruite.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Spicata Creek = Ruisseau Spicata
Fourth Creek = Ruisseau Fourth

Figure 4. Image Google Earth montrant le type de terrain où a été trouvée la saxifrage à épis. Les épingles indiquent la limite amont approximative des populations connues.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :

Botanical Surveys in West-Central Yukon = Relevés botaniques effectués dans le centre-ouest du Yukon

Spiked Saxifrage populations = Population de saxifrage à épis

targeted Spiked Saxifrage surveys = Relevé ciblant la saxifrage à épis

other botanical surveys = Autre relevé botanique

Kilometres = kilomètres

Figure 5. Activités de recherche ayant visé la saxifrage à épis le long du fleuve Yukon et de chemins miniers. Carte établie par Randi Mulder.

Tableau 1. Bassins versants qui pourraient abriter la saxifrage à épis.

BASSIN VERSANT	NOMBRE TOTAL D'AFFLUENTS (SELON LA CARTE AU 1 / 50 000)	NOMBRE ESTIMATIF D'AFFLUENTS POUVANT ABRITER L'ESPÈCE
Fleuve Yukon	430	120
Rivière Stewart	40	10
Rivière White	150	25
Rivière Klondike	54	5
Rivière Indian	65	12
Rivière Sixtymile	103	15
Rivière Fortymile	18	8
Rivière Fiftymile	20	7
Rivière Donjek	60	7
Rivière Ladue Nord	60	2
TOTAL	1000	211

Zone d'occurrence et zone d'occupation

La zone d'occurrence fondée sur le plus petit polygone convexe entourant toutes les populations existantes connues est de 7 213 km². Selon une grille à carrés de 2 km, l'indice de zone d'occupation (IZO) est de 24 km². La zone d'occupation réelle est de moins de 3 ha, ou 0,03 km².

Activités de recherche

La saxifrage à épis a été trouvée au Yukon pour la première fois en 1899, par le botaniste John Berry Tarleton, au cours d'une descente en canoë du fleuve Yukon depuis ses eaux d'amont jusqu'à Dawson City (Tarleton, 1900). La plante poussait « le long de ruisseaux de montagne » se jetant dans le fleuve à proximité de la rivière Indian. Selon le journal de Tarleton, ce ruisseau (ou ces ruisseaux) se trouvait à faible distance en amont de la rivière Indian; il s'agit très probablement du ruisseau Spicata ou du ruisseau Fourth, qui se trouvent immédiatement en amont de l'embouchure de la rivière Indian (Bennett, comm. pers., 2011; Cannings, comm. pers., 2011).

Malgré un siècle d'herborisation au Yukon depuis la récolte faite par Tarleton (tableau 2) et malgré les tentatives répétées de repérer la plante (Bennett, comm. pers., 2011), cette espèce grande et facile à voir (la plus haute des 10 espèces de *Micranthes* se rencontrant au Yukon) n'a plus été vue au Yukon jusqu'à ce qu'elle soit observée en 2009 au ruisseau Donahue (Bennett et Withers, 2010).

Tableau 2. Historique de l'exploration botanique du bassin du fleuve Yukon, d'après Hultén (1940) et Cody (1996).

ANNÉE(S)	HERBORISATEUR(S)	AFFILIATION	LIEU
1883	Frederick Schwatka	Armée des États-Unis	Fleuve Yukon
1887	George Mercer Dawson	Commission géologique du Canada	Régions de la rivière Pelly et du fleuve Yukon
1893-1894	Frederick Funston	U.S. Department of Agriculture	Fleuve Yukon, ruisseau Fortymile et rivière Porcupine
1898-1899	Martin Woodlock Gorman		Fleuve Yukon entre White Pass et Dawson, Fort Selkirk, rivière White
1898- vers 1955	Martha Louise Black		Région de Dawson
1898-1899	Robert Statham Williams	New York Botanical Garden	Environs de Dawson, rivière Klondike
1898	Joseph Burr Tyrrell	Commission géologique du Canada	Principalement dans la région de Dawson, ruisseau Fortymile
1898-1901	John J. McLean	U.S. Single Service	Dawson City et champs aurifères du Klondike
1898-1900	Arthur L. Bolton		Ruisseau Dominion, rivière Fiftymile
1898	Frithiof Anderson	Université de Göteborg	Fleuve Yukon, rivière Stewart, rivière Indian, Dawson City
1898	Otto Nordenskjöld	Université de Göteborg	Fleuve Yukon, rivière Stewart, ruisseau Eldorado
1899	John Berry Tarleton		Fleuve Yukon jusqu'à Dawson City
1899-1900	Wilfred H. Osgood	U.S. Biological Survey	Fleuve Yukon depuis sa source jusqu'à Fort Yukon
1902	John Macoun	Commission géologique du Canada	Vallée du Yukon entre Whitehorse et Dawson, ruisseau Hunker, ruisseau Colorado, rivière Klondike, ruisseau Gold Run, ligne de partage des eaux entre les rivières Klondike et Indian
1903	Charles Arthur Hollick	New York Botanical Garden	Dawson
1905	E. Dossel		Fleuve Yukon
1909	Arthur Spear Hitchcock et Royal Shaw Kellogg	U.S. Department of Agriculture et U.S. Forest Service	Le long du fleuve Yukon entre Whitehorse et Dawson
1908-1917	Donaldson Delorme Cairnes	Commission géologique du Canada	Le long de la frontière Alaska-Yukon
1914	Alice Eastwood	Herbarium of the California Academy of Science	Régions du haut Yukon et de Dawson, Moosehide, ruisseaux Dome, Swede, Bonanza et Coffee
1914	Margaret Milvain	California Academy of Science	Dawson et Glacier
1916	Oscar Malte	Conservateur, Herbar national, Ottawa	Vallée du Yukon et Dawson City
1918	W.E. Cockfield		Rivière Stewart et lac McQueston
1926-1930	J.B. Mertie	U.S. Geological Survey	Depuis la rivière Tatonduk jusqu'à la rivière Nation, frontière entre l'Alaska et le Yukon

ANNÉE(S)	HERBORISATEUR(S)	AFFILIATION	LIEU
1932	William Albert Setchell et Clara B. Setchell	Professeurs de botanique, University of California	Fleuve Yukon et Dawson City
1933	Isobel Wylie Hutchison		Fleuve Yukon et Dawson City
1933-1950	Hugh Bostock	Commission géologique du Canada	Régions de Mayo et de McQuesten et monts Dawson
1936	R.V. Moran		Environs de Dawson
1949	James A. Calder	Ministère de l'Agriculture du Canada	Près de Dawson
1984	William Cody et James Ginns	Agriculture Canada	Dawson et nord des monts Dawson
1990	Ressources renouvelables Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation, depuis Dawson City jusqu'à l'embranchement de la route Dempster, 100 parcelles
2001	Ressources renouvelables Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation et des sols, partie est de l'Écorégion du plateau Klondike - 30 parcelles
2007	Environnement Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé de la végétation, le long de la route à l'ouest de Dawson et de la route Top of the World - 40 parcelles
2009	Environnement Yukon	Gouvernement du Yukon	Relevé des milieux humides, le long de la rivière Stewart jusqu'au fleuve Yukon - 31 parcelles (29 en milieu humide et 2 en prairie)
2010 et 2012	Rhonda Rosie	Western Copper and Gold Corporation	Relevé des plantes rares au sud du fleuve Yukon depuis un lieu situé à l'ouest de Minto jusqu'au mont Patton Hill

À la suite de la redécouverte de l'espèce au ruisseau Donahue, des recherches intensives et ciblées ont été entreprises pour trouver d'autres sites. De 2010 à 2012, des biologistes d'Environnement Canada, du Service canadien de la faune et d'Environnement Yukon ont effectué neuf expéditions en bateau sur le fleuve Yukon, et des gens de la Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in en ont effectué deux, pour repérer d'autres ruisseaux abritant la saxifrage à épis. Cinq de ces expéditions ont servi à explorer le fleuve depuis l'embouchure de la rivière Pelly jusqu'à Dawson City, deux ont servi à l'explorer depuis Dawson City jusqu'à la frontière de l'Alaska, une a servi à explorer la rivière Stewart, et deux ont servi à explorer les environs du cours supérieur de la rivière White. En tout, 142 ruisseaux accessibles à partir du fleuve Yukon ou de la rivière Stewart ont été examinés sur leurs deux rives depuis l'embouchure jusqu'à une distance d'au moins 50 m, et ceux qui semblaient présenter des milieux propices à la saxifrage à épis (berges rocheuses, terrain non manifestement tourbeux ou perturbé) ont été explorés vers l'amont jusqu'à une distance de 300 à 500 m (figure 5).

Un relevé a également été mené en 2011 dans les milieux accessibles par la route (Rosie, 2011). La saxifrage à épis a été recherchée dans les 53 ruisseaux rencontrés au cours de la période de 7 jours, dont des ruisseaux d'amont accessibles par les chemins longeant les crêtes et des ruisseaux de fond de vallée. Cependant, un grand nombre de ces ruisseaux avaient été fortement perturbés par les activités humaines, et seulement quelques-uns semblaient relativement intacts et présentaient des milieux pouvant convenir à l'espèce. Aucun spécimen de saxifrage à épis n'a été trouvé dans le cadre de ce relevé.

En plus des recherches susmentionnées, des botanistes de Dawson City ont consacré deux journées, en juillet 2011, à chercher la saxifrage à épis dans sept ruisseaux (dont quatre le long du cours inférieur de la rivière Indian et trois le long du fleuve Yukon). Ils ont signalé que la plupart des milieux bordant ces ruisseaux étaient tourbeux (ils ont qualifié ces ruisseaux de *muskeg trickles*) et ne convenaient donc pas à la saxifrage à épis; d'ailleurs aucun individu de l'espèce n'a été trouvé (Brunner, comm. pers., 2011).

Des relevés préliminaires des plantes rares ont été menés par Rhonda Rosie en 2010 et 2012 au sud du fleuve Yukon, depuis un point situé à l'ouest de Minto jusqu'au mont Patton Hill, dans le cadre de l'évaluation environnementale de projets miniers. Ces relevés portaient sur une vaste gamme de types de végétation, depuis les basses terres jusqu'à étage alpin, y compris un certain nombre de ruisseaux. Bien que la saxifrage à épis n'ait pas été l'objet principal de ces relevés, il convient de noter que l'espèce n'a été trouvée dans aucun des milieux étudiés (Rosie, données inédites).

Dans le cadre d'une autre étude, des relevés ont été menés le long de plus de huit ruisseaux se jetant dans le cours inférieur de la rivière White, dans des milieux propices à l'espèce. Bien que la saxifrage à épis n'ait pas été l'objet principal de ces relevés, il convient de noter que l'espèce n'a été trouvée dans aucun des milieux étudiés (Dar, comm. pers., 2012).

Finalement, en 2012, des employés du Service canadien de la faune ont effectué deux expéditions le long de la route de l'Alaska pour examiner les ruisseaux d'amont de la rivière White, près du village de Beaver Creek. La première de ces expéditions a permis de découvrir la saxifrage à épis le long du cours supérieur du ruisseau Dry. La deuxième a permis d'examiner plusieurs ruisseaux depuis la frontière de l'Alaska jusqu'à la rivière Donjek et de découvrir une autre population de l'espèce, le long d'un affluent du cours supérieur du ruisseau Sanpete. Le ruisseau Sanpete est voisin du ruisseau Dry, et les deux ruisseaux drainent le même territoire. Les ruisseaux Dry et Sanpete ont été fouillés en aval des deux populations, mais aucun autre individu de l'espèce n'a été découvert. Divers secteurs situés en amont des populations ont également été fouillés, afin d'établir la limite présumée des populations connues, mais ce ne sont pas tous les secteurs situés en amont qui ont été fouillés.

Dans tous les cas, des contraintes de temps et d'accès ont fait en sorte que :

- a) de nombreux ruisseaux n'ont pas été examinés parce que la présence de la saxifrage à épis y semblait improbable;
- b) certains ruisseaux n'ont pas été examinés parce qu'il aurait été difficile d'y avoir accès ou que cela aurait pris beaucoup de temps;
- c) la plupart des ruisseaux ont seulement été examinés, vers l'amont, jusqu'à un point à partir duquel aucun milieu ne semblait convenir à la saxifrage à épis.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Les populations alaskaines de saxifrage à épis occupent une plus vaste gamme de milieux que les populations canadiennes, si on en juge d'après l'étiquette de plus de 60 spécimens provenant d'une quarantaine de localités et conservés à l'herbier ALA (University of Alaska Museum of the North, 2009), à Fairbanks, en Alaska. La plupart des spécimens alaskains proviennent de secteurs à climat froid et maritime, où la saxifrage à épis se rencontre depuis le niveau de la mer jusqu'à l'étage alpin, dans les milieux humides et la toundra à buttes de gazon, sur les corniches et dans les crevasses des affleurements, sur les talus d'éboulis, dans les champs de blocs, dans les milieux gazonnés alpins et subalpins et le long des ruisseaux. Dans les sites situés relativement près de la côte alaskaine, on note souvent la présence de buttes de gazon.

Un examen de l'information disponible sur l'habitat des spécimens de saxifrage à épis récoltés dans la partie intérieure de l'Alaska a permis d'en extraire les caractéristiques de l'habitat des individus poussant dans des conditions de terrain et de climat semblables à celles du plateau Klondike. Cinq spécimens ont été récoltés dans la partie intérieure de l'Alaska entre la frontière du Yukon et le 151^e méridien, et cinq autres ont été récoltés dans la chaîne d'Alaska, située dans le sud de l'État. Malheureusement, les spécimens de l'herbier ALA ne comportent souvent que des informations rudimentaires sur l'habitat, et il arrive fréquemment que l'altitude ne soit pas mentionnée. La saisie des coordonnées des lieux de récolte sous Google Earth a permis d'obtenir une estimation approximative de l'altitude ainsi qu'une meilleure idée du terrain et même de l'habitat, là où des images à haute résolution étaient disponibles. Cependant, dans la plupart des cas, les coordonnées étaient trop imprécises pour qu'on puisse situer le lieu de récolte de manière exacte dans le paysage (si on en juge d'après les différences entre l'habitat indiqué sur l'étiquette et les images Google Earth). Il a tout de même été possible de tirer quelques conclusions et inférences des données des étiquettes, des altitudes approximatives et des caractéristiques visibles sur les images Google Earth.

Dans les montagnes de la chaîne d'Alaska, dans le sud de l'État, un seul site alpin de haute altitude (1 417 m selon l'étiquette du spécimen) de saxifrage à épis a été signalé, l'habitat étant décrit dans les termes suivants (traduits de l'anglais) : « talus d'éboulis, pré de tache de neige, occasionnel sur talus d'éboulis graveleux ». L'espèce a également été récoltée dans ce qui semble être un site subalpin, à environ 1 008 m d'altitude, sur une autre montagne, où elle était « confinée à un secteur limité » dans un champ de blocs. Deux spécimens ont été récoltés dans la vallée de la rivière Toklat, entre 900 et 950 m d'altitude, sur un versant humide et en forêt. Le long de la bordure sud de la chaîne d'Alaska, l'espèce a été trouvée en terrain élevé, à une altitude d'environ 660 m, parmi les mousses et les éricacées d'un site tourbeux.

Dans les monts Ray de l'intérieur de l'Alaska, un spécimen a été récolté à une altitude d'environ 950 m, parmi une végétation graminéoïde alpine ou subalpine de combe à neige humide. Trois autres sites de l'intérieur, dans les « Yukon Tanana Uplands », se trouvent dans des milieux riverains, respectivement dans une « large zone de végétation graminéoïde souvent inondée », dans le « lit partiellement asséché d'un cours d'eau parallèle au chenal actif du ruisseau Coal » et dans un « ravin moussu et humide, sous les saules, à une altitude de 1 070 à 1 220 m ». Le site le plus près de la frontière du Yukon où ait été trouvée la saxifrage à épis se trouve le long d'un petit ruisseau à fort dénivelé se jetant dans le fleuve Yukon; ce site est très semblable à ceux où l'espèce se rencontre au Yukon.

L'ensemble de ces données semble indiquer que l'humidité est la principale caractéristique de l'habitat de la saxifrage à épis. Cette caractéristique est évidente le long des ruisseaux et dans les plaines inondables. Par ailleurs, à haute altitude, les combes à neige, les talus d'éboulis et les champs de blocs sont souvent des endroits où la neige tarde à fondre, ce qui laisse le substrat humide pendant la saison de végétation. Le site se trouvant en terrain élevé tourbeux du côté sud de la chaîne d'Alaska est peut-être exposé au climat maritime associé à l'océan Pacifique et serait donc peu représentatif des conditions se rencontrant normalement dans l'intérieur de l'Alaska et au Yukon.

Il semble donc probable que l'habitat de la saxifrage à épis, au Yukon, se trouve principalement dans l'écozone boréale et est associé aux ruisseaux, comme il est décrit dans le présent rapport. Certaines chaînes de montagnes du plateau Klondike renferment des terrains alpins, mais ceux-ci sont beaucoup moins étendus que dans la chaîne d'Alaska, et leur climat est plus sec. Par conséquent, les milieux tels que les combes à neige tardives et les champs de blocs humides y sont moins communs et se limitent aux altitudes les plus élevées.

Dans la partie est de son aire de répartition de l'intérieur de l'Alaska et dans son aire de répartition canadienne, la saxifrage à épis se rencontre dans des forêts d'épinette blanche (*Picea glauca*) et de bouleau d'Alaska (au sens large : *Betula neoalaskana* et/ou *B. kenaica*), sous les saules (*Salix* spp.) et les aulnes (*Alnus* spp.). La saxifrage à épis a été trouvée sur les berges des ruisseaux, sur les plates-formes rocheuses bordant les ruisseaux, dans l'étroite plaine inondable des ruisseaux ainsi que sur les corniches humides des affleurements voisins. Elle a été observée sur de petites accumulations de limon, sur des substrats couverts de mousses et sur le sol dénudé bordant les ruisseaux. La plante peut pousser isolément, mais l'espèce forme souvent des colonies denses pouvant réunir plusieurs douzaines d'individus, sur plus de 400 m à partir de l'endroit où le ruisseau se jette dans le fleuve Yukon ainsi que dans des milieux semblables bordant le cours supérieur des ruisseaux Dry et Sanpete.

Les ruisseaux Donahue, Snow, Dry, Sanpete et Spicata ont plusieurs caractéristiques communes : débit ininterrompu d'eau claire et froide; vallée étroite et rocheuse, généralement en forme de V; présence d'*aufeis* (glace formée en hiver par un apport constant d'eau de source sur le ruisseau gelé, pouvant persister jusqu'en juillet) ou de pergélisol, lesquels contribuent au maintien d'un microclimat froid et humide; présence d'affleurements rocheux en bordure du ruisseau; ombre abondante fournie par la forêt de bouleau d'Alaska ou d'épinette blanche ainsi que par les saules et les aulnes. Le reste de la végétation est constitué de diverses combinaisons d'arbustes bas, de mousses, de graminées et d'autres plantes herbacées, avec une abondante litière de feuilles. De petites superficies de sol dénudé et des accumulations de débris ligneux grossiers parsèment également le bord des ruisseaux (figure 6). De part et d'autre des ruisseaux, les versants sont escarpés et recouverts de forêts typiques des terrains élevés de la région; ces forêts sont remplacées par des prairies dans le cas des versants secs exposés au sud.

Comme le ruisseau Fourth a été perturbé par l'exploitation des placers, on ne connaît pas son état d'origine.

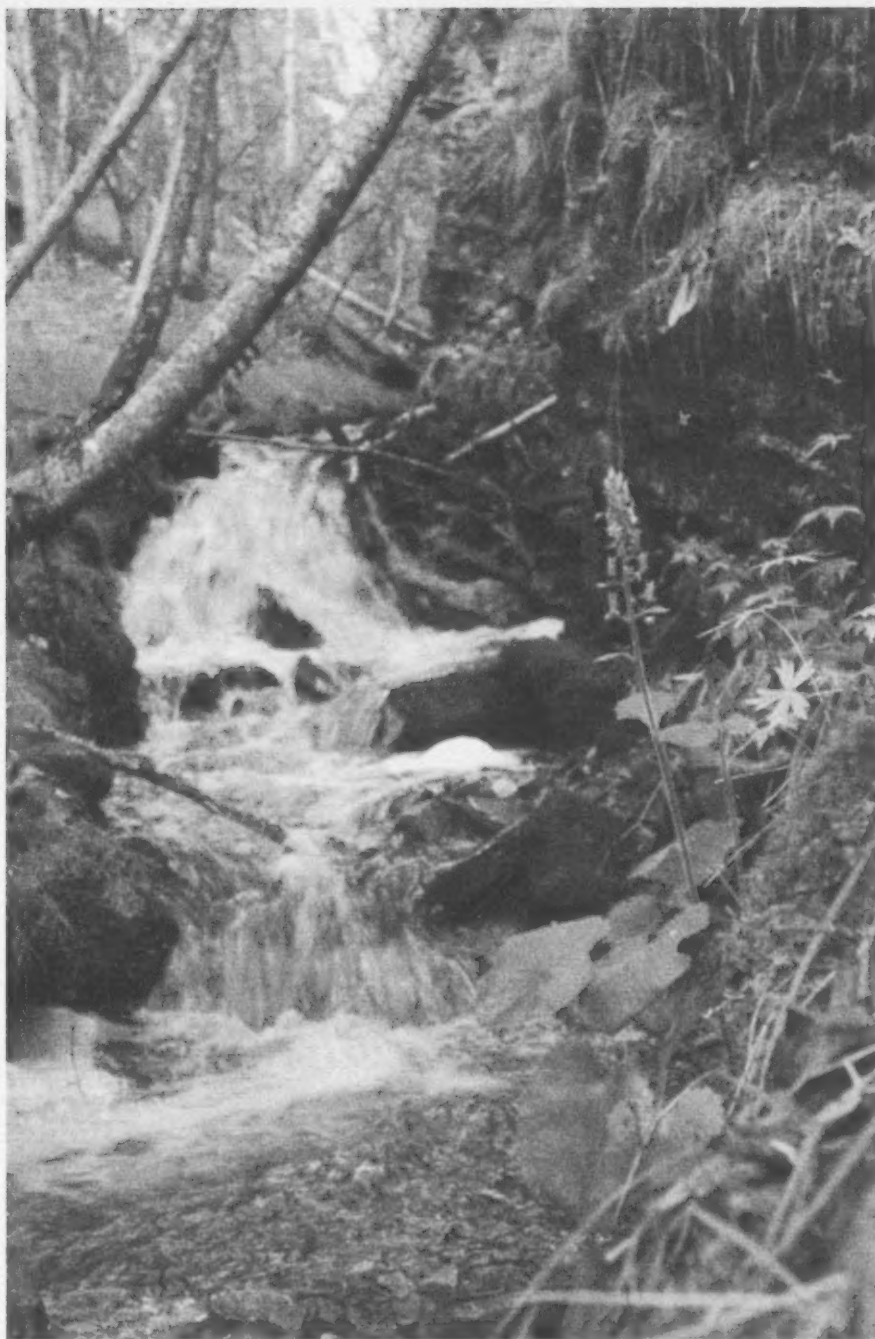


Figure 6. Saxifrage à épis avec capsules, au ruisseau Spicata, le 26 août 2010. Photo de Syd Cannings.

Tendances en matière d'habitat

Depuis la ruée vers l'or survenue à la fin du 19^e siècle et au début du 20^e, la région du Klondike a subi un fort impact des activités humaines (voir également la « Menaces et facteurs limitatifs »). L'exploitation des placers se pratique encore activement le long de nombreux ruisseaux et rivières, où elle s'accompagne de la construction de chemins, ce qui a grandement modifié de nombreux bassins versants. Les vastes concessions accordées pour l'extraction du quartz (cette roche dure est extraite pour l'or associé à ses veines) peuvent également avoir sur le paysage une action destructive qui ne se limite pas aux vallées. Il est probable qu'une bonne partie de l'habitat de la saxifrage à épis, au Canada, a été détruite ou dégradée par l'exploitation des placers au cours de la ruée vers l'or. Les populations encore existantes continuent d'être menacées par cette activité.

Au Canada, la saxifrage à épis compte six sites existants connus (tableau 3). Le ruisseau Donahue est long d'environ 7,5 km et large d'environ 5 m près de son embouchure, et sa plaine inondable est rocheuse et relativement plate. Tous les individus de saxifrage à épis ont été trouvés à moins de 2 m des rives du ruisseau (Cannings, 2010). Le ruisseau a conservé les traces d'une exploitation antérieure des placers, mais il semble que le travail a été fait à la main, et le ruisseau n'a peut-être pas été déplacé. Une ancienne fosse servant à l'exploitation des placers se trouve le long du ruisseau; en 2011, la saxifrage à épis a été observée en amont et en aval de cette fosse, mais l'espèce était remarquablement absente des rives au niveau de la fosse. Il est probable que l'espèce était présente à l'origine et a connu un déclin au cours de l'exploitation, mais qu'elle a réussi à persister dans le bassin du ruisseau.

Tableau 3. Effectif des populations.

RUISSEAU	DATE	AUTEUR(S) DU RELEVÉ	SUPERFICIE DE LA POPULATION*	NOMBRE D'INDIVIDUS IMMATURES	NOMBRE D'INDIVIDUS MATURES	NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DÉNOMBRES	EFFECTIF MAXIMAL PROBABLE	COMMENTAIRES
RUISSEAU DONAHUE	11 août 2010	Stu Withers	0,104108 ha	non noté	non noté	57, mais le dénombrement était incomplet.	100-132	Le dénombrement de 2010 était incomplet. Le dénombrement de 2011 devait débiter à l'endroit où celui de 2010 avait été abandonné, mais un certain recoupement a pu survenir. L'effectif total est donc estimé à 100-132 individus. L'espèce poussait sur les berges.
	23 juin 2011	Saleem Dar		non noté	non noté	75, mais certains individus avaient peut- être déjà été comptés en 2010.		
RUISSEAU SPICATA	26 août 2010	Syd Cannings	0,717296 ha	200-300	200-300 (en fleurs)	> 500	1 682	Le dénombrement de 2010 était incomplet. Celui de 2011 a visé toute la superficie où la saxifrage à épis était présente. Plus en amont, le ruisseau était presque entièrement couvert d'aufeis. L'espèce poussait sur les berges et sur les escarpements voisins.
	25 juin 2011	Saleem Dar		628	1 054, y compris les individus sans fleurs mais d'aspect mature	1 682		

RUISSEAU	DATE	AUTEUR(S) DU RELEVÉ	SUPERFICIE DE LA POPULATION*	NOMBRE D'INDIVIDUS IMMATURES	NOMBRE D'INDIVIDUS MATURES	NOMBRE TOTAL D'INDIVIDUS DÉNOMBRES	EFFECTIF MAXIMAL PROBABLE	COMMENTAIRES
RUISSEAU FOURTH	25 juin 2011	Saleem Dar	trop petite pour être mesurée	?	?	1	1	La population semble avoir survécu à une perturbation antérieure due à l'exploitation des placers. La plante poussait au sol.
	21 juillet 2012	Saleem Dar	2 touffes espacées de 20 m	5	1	6	6	Le ruisseau a été fouillé sur une longueur de 500 m. La deuxième plante n'avait probablement pas été détectée l'année précédente parce qu'elle n'était pas en fleurs.
RUISSEAU SNOW	14 sept. 2011	Saleem Dar et Sebastian Jones	0,044793 ha	non noté	non noté	> 479; ce nombre ne comprend pas les individus poussant sur la partie supérieure de l'affleurement.	>479	Tous les individus poussaient sur des corniches rocheuses surplombant le ruisseau; aucun ne se trouvait au sol près de la rive; les plantes étaient en sénescence.
	19 août 2012	Sebastian Jones		non noté	non noté	652	652	De nombreux semis de l'année ont été comptés comme individus. Cette année, le dessus de la falaise a été parcouru, ce qui a permis de mieux délimiter la population.
RUISSEAU DRY	4 sept. 2012	Saleem Dar et Syd Cannings	0,604724 ha	150	352	502	502	La population était répartie en trois colonies. La portion du ruisseau située en aval du site a été fouillée, mais en vain.
RUISSEAU SANPETE	11 sept. 2012	Syd Cannings, Shannon Stotyn et Bruce Bennett	1,376125 ha	non noté	non noté	700	>700	La population semble limitée par le manque de milieux propices. Les portions du ruisseau situées en amont n'ont pas été fouillées.
TOTAL			2,847046 ha				3 642 – 3 674	

* Calculs gracieusement effectués par le Centre de données sur la conservation du Yukon.

Le ruisseau Spicata, beaucoup plus petit que le ruisseau Donahue, ne mesure qu'environ 2 km de longueur et environ 1-2 m de largeur près de son embouchure (figure 6). Il parcourt un ravin étroit à versants relativement escarpés, et de nombreuses petites falaises rocheuses se trouvent le long de la rive sud du ruisseau. La saxifrage à épis a été observée principalement le long du ruisseau, mais également dans la plaine inondable, jusqu'à 6 m du cours d'eau, ainsi que sur les petites falaises voisines exposées au nord. Aucune trace d'activité humaine n'était visible le long de la portion étudiée du ruisseau, sauf pour une petite fosse aménagée dans les sédiments rocheux bordant l'embouchure.

Le ruisseau Fourth est situé 2,5 km en aval du ruisseau Spicata et mesure environ 5,8 km de longueur. La portion aval a été fortement perturbée par des travaux récents d'exploitation des placers : la terre a été retournée, et un bassin ainsi qu'un barrage ont été aménagés. Des crues d'origine naturelle ou humaine ont provoqué un affouillement, les rives du ruisseau semblent avoir été tranchées, et des racines sont ainsi exposées. Le ruisseau est beaucoup moins riche en espèces que les trois autres à avoir été examinés par Kennedy (comm. pers., 2011). En 2012, le ruisseau a été examiné sur une longueur de 500 m, et deux touffes de l'espèce ont été trouvées à environ 170 m de l'embouchure. Chaque touffe était constituée de trois individus ou ramets, et un seul des six individus était en fleurs et a donc été jugé mature. Une des touffes poussait sur la berge à environ 1,5 m au-dessus de la zone inondée, tandis que l'autre poussait juste au bord du ruisseau. Ces deux touffes sont peut-être les restes qu'une population plus étendue ayant été éliminée, directement ou indirectement, par l'exploitation des placers (Dar, comm. pers., 2012).

Le ruisseau Snow est long d'environ 5 km et parcourt une vallée rocheuse à versants escarpés. La saxifrage à épis a été trouvée le long du ruisseau et sur les affleurements voisins exposés à l'ouest. Il n'y avait aucun signe de perturbation humaine ou d'inondation récente (Jones, comm. pers., 2011).

Les ruisseaux Dry et Sanpete drainent les versants nord et ouest de plusieurs collines, la plus haute étant le mont Sanpete Hill, qui a une altitude de 1 538 m et une élévation d'environ 800 m par rapport à la rivière White. Le cours supérieur des deux ruisseaux est bordé de versants escarpés (inclinaison de plus de 30°), tandis que leur cours inférieur forme des méandres dans des tourbières ombrotrophes à épinette noire (*Picea mariana*) et des tourbières minérotrophes à cypéracées. La saxifrage à épis a été trouvée dans une section de chacun des ruisseaux qui rappelle les sites précédemment décrits, étant dominée par l'épinette blanche (individus grands et vieux), le bouleau d'Alaska, le saule feutré (*Salix alaxensis*) et l'aulne blanc (*Alnus incana*), avec un riche tapis de plantes herbacées et de mousses pleurocarpes (principalement l'*Hylocomium splendens* et le *Pleurozium schreberi*). Les deux ruisseaux ont un débit bon et régulier et drainent des terrains froids riches en pergélisol. Les deux sites sont relativement intacts, mais une très vieille cabane se trouve près de l'embouchure du ruisseau Sanpete.

BIOLOGIE

On ne sait presque rien de la biologie de la saxifrage à épis. Les renseignements qui suivent reposent sur des rapports, des observations et le livre de Malcolm McGregor sur les saxifrages (McGregor, 2008).

Cycle vital et reproduction

La saxifrage à épis se reproduit voie sexuée, au moyen de graines, et par voie asexuée, au moyen de rhizomes. En 2012, Dar (comm. pers., 2012) a observé « un rhizome écailleux très épais qui semblait avoir produit de multiples pousses », « un autre ramet prenant naissance sur le rhizome à une distance de 4 à 7 cm de la plante principale » et « des ramets qui semblaient issu du même rhizome, encore plus loin de la plante principale (~ 15 cm) ». Au ruisseau Sanpete, l'examen attentif de rhizomes a révélé la présence de racines sur leurs ramifications, ce qui donne à penser qu'un morceau de rhizome détaché du reste de la plante serait en mesure de produire une plante autonome.

Les pollinisateurs de l'espèce sont inconnus, mais ils comprennent probablement une variété de diptères (muscidés, syrphidés, etc.; Carlson, comm. pers., 2011). Dar (comm. pers., 2012) a observé un syrphidé (probablement du genre *Melangyna*) et un bourdon (probablement le *Bombus mixtus*) sur les fleurs de la saxifrage à épis au ruisseau Spicata en 2012. Certains indices indirects et circonstanciels laissent croire que la plupart des espèces sont totalement ou partiellement autocompatibles et que quelques-unes s'autofécondent régulièrement (mais la production de graines est sans doute plus faible sans l'intervention de pollinisateurs; McGregor, 2008). On croit que la saxifrage à épis est apte à l'autofécondation.

Vu la distance qui sépare les populations, il est peu probable que du pollen soit transporté entre elles, sauf peut-être entre les populations des ruisseaux Dry et Sanpete.

On ignore quelles conditions sont nécessaires à la germination des graines de l'espèce. En culture, selon McGregor (2008), il est généralement difficile de faire germer les graines de la plupart des espèces du genre *Micranthes* présentes en Alaska.

Au début juin, les plantes venaient tout juste de lever, et de petites feuilles basilaires étaient présentes, mais les tiges florifères étaient petites ou n'étaient pas encore apparues (Cannings, comm. pers., 2011). À la fin juin, dans la plupart sinon la totalité des cas, les boutons floraux n'avaient pas éclos, ou les tiges florifères n'avaient pas encore poussé. À la fin août, de nombreuses capsules bien formées ont été observées (Cannings, 2010). Des photos prises au ruisseau Snow le 14 septembre 2011 montrent que les plantes étaient alors en sénescence : de nombreuses feuilles étaient flasques et en train de brunir, et de nombreuses capsules étaient tombées (Jones, 2011).

On sait que la saxifrage à épis est une plante herbacée vivace, mais on ignore la longévité des individus. On estime que les individus mettent au moins trois années à atteindre la maturité, mais la durée d'une génération pourrait être beaucoup plus longue. On ne dispose d'aucune information sur la viabilité ou la longévité des réservoirs de semences de cette espèce. Toutefois, selon McGregor, qui a une grande expérience de la culture des Saxifragacées (bien qu'il n'ait jamais cultivé la saxifrage à épis), « on peut croire qu'une plante telle que le *M. spicata* vit probablement au moins une décennie » (McGregor, comm. pers., 2012). En ce qui concerne la longévité naturelle du réservoir de semences de l'espèce, il estime que « les semences de l'arctique pourraient avoir une longue durée de vie, puisqu'elles sont probablement bien adaptées à de longues périodes naturelles de gel ».

Physiologie et adaptabilité

Au Canada, la saxifrage à épis semble être adaptée à une niche écologique restreinte, caractérisée par un microclimat froid et humide, une faible intensité lumineuse, une saison de végétation courte et des substrats variés (sol humide, fissures dans la roche, corniches rocheuses, débris ligneux).

On ne sait pas dans quelle mesure l'espèce peut tolérer la perturbation et rétablir son peuplement par la suite. Elle semble pouvoir survivre à l'inondation dans une certaine mesure (voir la section « Menaces et facteurs limitatifs »), et les rhizomes pourraient aider la plante à survivre aux perturbations du substrat.

Dispersion

La saxifrage à épis possède sans doute une capacité de disperser ses graines similaire à celle des autres saxifrages : les graines mûres tombent des capsules lorsque les tiges sont secouées par le vent (Webb et Gornall, 1989), puis elles peuvent être dispersées sur de plus longues distances par l'eau courante, les humains ou d'autres animaux. Toutefois, les graines de l'espèce ne semblent posséder aucune adaptation favorisant la dispersion (crochets, réticulations, aigrette, etc.).

Relations interspécifiques

Une chenille qui appartenait probablement à la famille des Tortricidés et se nourrissait des feuilles de la saxifrage à épis a été observée au ruisseau Spicata en 2012 (Dar, comm. pers., 2012).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

Comme Tarleton avait effectué la première récolte canadienne le long du fleuve Yukon, entre les rivières Sixtymile et Indian, les premiers relevés ont ciblé les milieux propices se trouvant dans cette région. Ensuite à mesure que les milieux les plus propices se révélaient non occupés par l'espèce, d'autres bassins versants ont été examinés.

Les populations des quatre ruisseaux se jetant directement dans le fleuve Yukon ont été évaluées par dénombrement des individus présents depuis l'embouchure jusqu'à une distance de 300 à 500 m vers l'amont. Les individus se concentraient dans les premiers 300 m, et aucun n'a été trouvé au-delà de 440 m.

Les populations des ruisseaux Donahue, Fourth et Spicata ont été recensées en 2010 et 2011, mais les dénombrements de 2010 n'étaient que des estimations approximatives. La population du ruisseau Snow a été recensée en 2011, au moment de sa découverte, puis à nouveau en 2012.

Les populations des ruisseaux Sanpete et Dry ont été découvertes en 2012, dans le cadre de relevés ciblant la saxifrage à épis. Les deux ruisseaux ont été parcourus à pied, et tous les individus poussant le long des berges ont été dénombrés. Au ruisseau Dry, les individus florifères et non florifères ont été comptés séparément. Au ruisseau Sanpete, il se peut que de jeunes individus n'aient pas été comptés, car des gelées de fin de saison avaient provoqué le flétrissement et l'affaissement de nombreux individus. Les environs des ruisseaux ont également été fouillés, y compris certains milieux apparemment non propices, mais aucun autre individu n'a été trouvé. Aucun individu n'a été trouvé en aval des populations recensées. Cependant, les secteurs situés en amont de ces populations n'ont pas été fouillés et pourraient abriter d'autres individus.

Les dimensions des zones occupées ont été mesurées sur le terrain à l'aide d'un GPS et au moyen d'estimations visuelles.

Abondance

En 2010, on a estimé que la population du ruisseau Donahue comptait 57 individus matures. En 2011, un relevé plus complet a permis d'estimer que cette population comptait entre 100 et 132 individus, mais on n'a pas distingué les individus matures et immatures.

En 2010, on a estimé que la population du ruisseau Spicata comptait plus de 500 individus, dont 200 à 300 individus fructifères. En 2011, un relevé plus intensif a donné un effectif total de 1 682 individus, dont 1 054 matures et 628 immatures.

En 2011, un seul individu a été observé au ruisseau Fourth, et il s'agissait d'un individu mature. En 2012, le ruisseau a été fouillé de manière plus approfondie, jusqu'à une distance de 500 m, ce qui a permis de trouver deux touffes qui étaient passées inaperçues; ces deux touffes réunissaient en tout 6 individus, dont 1 individu mature (Dar, comm. pers., 2012).

En 2011, on a estimé que la population du ruisseau Snow comptait plus de 479 individus, mais il a été impossible d'atteindre toutes les parties de l'affleurement occupé par la population et d'obtenir ainsi un dénombrement complet. De plus, de nombreux individus étaient en état de sénescence avancée, et il se peut que certains n'aient pas été comptés. Les individus matures et immatures n'ont pas été distingués. En 2012, un dénombrement plus complet a été effectué plus tôt dans la saison, alors que les plantes étaient encore en bon état. De nombreux jeunes semis ont été inclus dans le dénombrement, qui a donné un effectif total de 652 individus. En 2012, le sommet de la falaise a été parcouru, ce qui a permis de mieux délimiter la population.

En septembre 2012, deux nouvelles populations ont été trouvées, au ruisseau Dry et au ruisseau Sanpete, deux ruisseaux drainant le même versant. Au ruisseau Dry, on a dénombré 502 individus, répartis en 3 colonies distinctes; 352 de ces individus étaient en fleurs et ont donc été jugés matures. La population du ruisseau Sanpete comprenait une seule colonie; cette population était continue (elle ne comportait aucune ouverture supérieure à 10 m) et réunissait en tout 700 individus (c'est un dénombrement exact, et non une estimation). Cependant, on considère que le nombre réel d'individus était plus élevé, car la population n'avait pas été complètement délimitée, et la saison était trop avancée, ce qui a pu faire manquer de nombreux petits individus immatures.

Pour l'ensemble du Canada, on estime que l'effectif connu de l'espèce, en 2012, était supérieur à 3 678 individus (tableau 3), dont environ 2 500 individus matures.

Fluctuations et tendances

Aucune fluctuation d'amplitude atteignant un ordre de grandeur n'a été signalée dans les populations de saxifrage à épis, et on ne s'attend pas à ce que telles fluctuations surviennent dans l'avenir. On ignore les tendances des populations.

Il est impossible de déterminer combien de populations de saxifrage à épis ont déjà existé, mais l'espèce semble toujours avoir été rare ou peu commune, même à l'époque de la ruée vers l'or, au tournant du 20^e siècle, puisqu'une seule récolte a été faite à cette époque. Martha Black, qui demeurait à Dawson durant la ruée vers l'or et durant la période qui a suivi, a beaucoup herborisé dans la région et n'a jamais signalé la saxifrage à épis (Black, 1940).

Nous pouvons également inférer que les milieux propices à l'espèce (berges de ruisseau rocheuses, fraîches et ombragées) ont connu un fort déclin au cours de la période de développement intense des 115 dernières années. La plupart des ruisseaux de la grande région du Klondike ont au moins été sondés quant à la présence d'or, et des concessions ont été accordées pour plus de 400 ruisseaux de toutes les grandeurs (Yukon Archives, 1989). Les forêts bordant le fleuve Yukon ont été exploitées de manière intensive et extensive, comme source de bois de chauffage, de carburant pour les navires fluviaux et de bois pour la construction de cabanes et d'écluses. Les forêts bordant les rivières plus petites ont été « coupées, brûlées et consommées... à un rythme sans précédent » pour la construction, pour le chauffage et pour faire fondre le pergélisol dans les dépôts de graviers aurifères (Morse, 2003). Il semble donc probable qu'au moins une partie (sinon la plupart) des populations qui existaient vers les débuts de l'exploration et de la colonisation européennes ont été touchées et que les populations futures éventuelles seront limitées par le manque de milieux propices ou par la destruction ou la réduction de ces milieux.

L'absence de la saxifrage à épis à proximité d'un site d'exploitation manuelle des placers, le long du ruisseau Donahue, semble indiquer que l'espèce a probablement été éliminée par la perturbation des berges et n'a pas réussi à recoloniser cette portion du ruisseau.

Dans la région du Klondike, la destruction massive de la forêt pour la production de combustible et de matériaux de construction a cessé, mais les méthodes modernes d'exploitation mécanique des placers ont en soi un effet destructeur sur les ruisseaux et leur vallée. L'exploitation des placers et les travaux d'exploration visant le quartz aurifère se poursuivent intensivement dans la région aujourd'hui. Nous pouvons donc en conclure que la superficie restante de milieux propices à la saxifrage à épis continuera de diminuer à moins que des mesures d'atténuation ne soient prises.

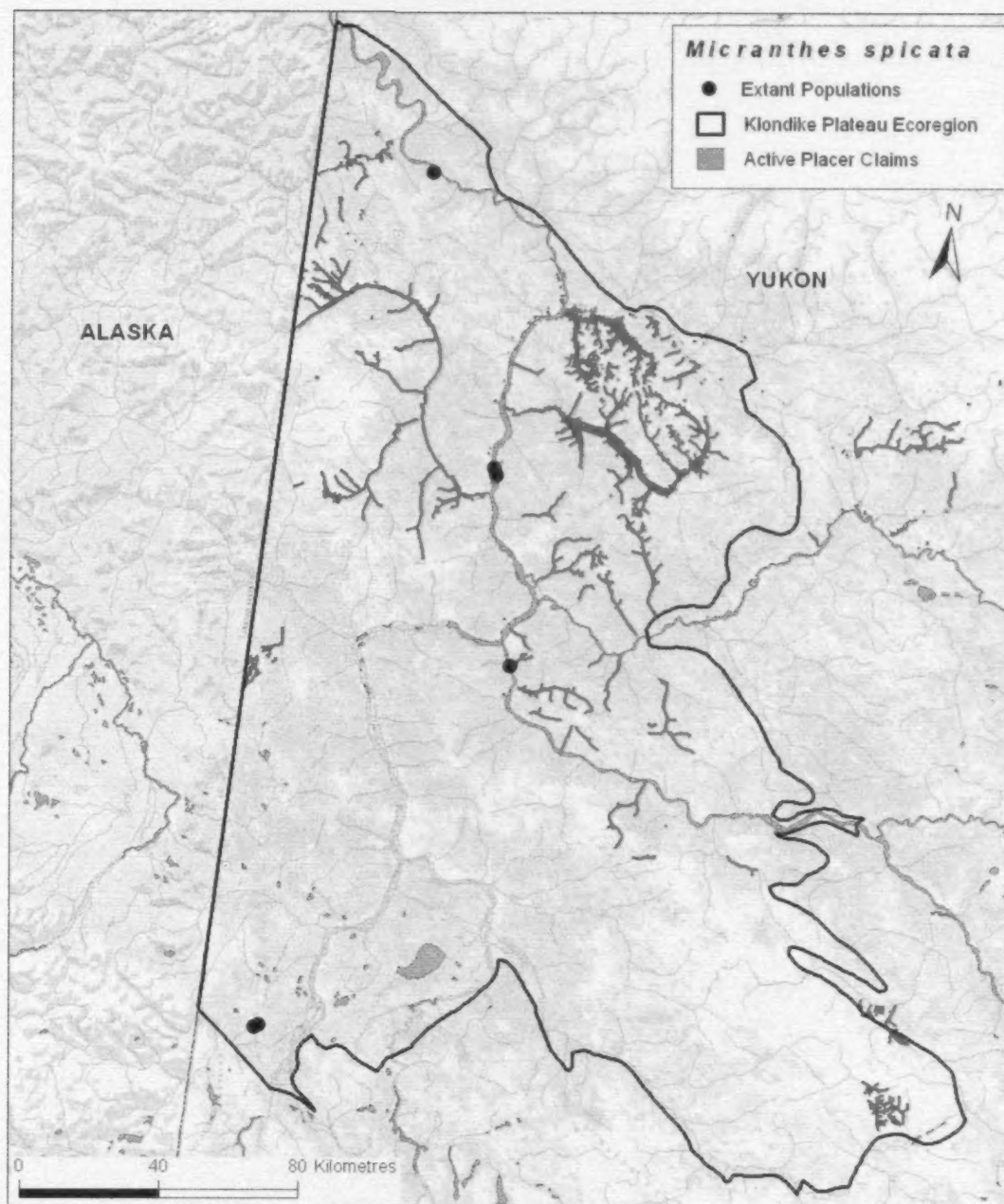
Immigration de source externe

Les deux plus proches populations alaskaines connues de saxifrage à épis se trouvent respectivement à 161 et à 177 km (en ligne droite) au nord-ouest de la population canadienne située le plus près de la frontière, celle du ruisseau Snow. Un repeuplement à partir des populations d'Alaska est improbable, car les graines ne peuvent sans doute pas être dispersées sur une si grande distance ou remonter le fleuve Yukon.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

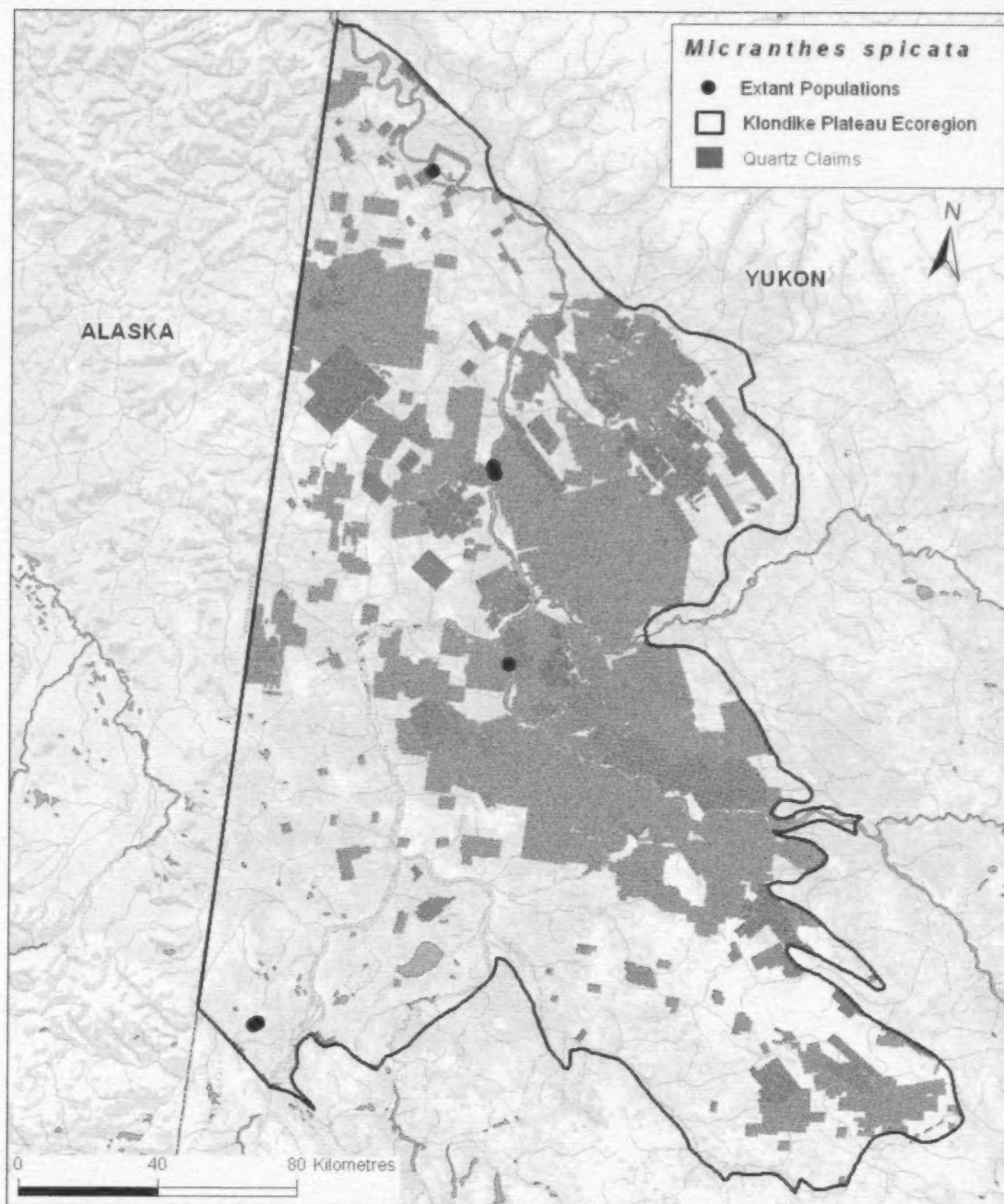
Les plus grandes menaces qui pèsent sur la saxifrage à épis semblent à la fois liées à des activités humaines et à des phénomènes naturels. En effet, les populations et leur habitat peuvent être directement touchés par les activités minières ou subir l'impact indirect d'activités humaines ou de phénomènes naturels se déroulant ou prenant naissance en amont, comme les crues, les glissements de terrain, l'envasement, l'aménagement de barrages, le réaligement de cours d'eau et toute activité influant sur l'écoulement de l'eau.

Comme nous l'avons mentionné dans la section « Fluctuations et tendances », c'est sans doute l'exploitation des placers qui a causé dans le passé les dommages les plus importants et les plus étendus à l'habitat de la saxifrage à épis, et cette action destructrice se poursuit aujourd'hui. Les placers sont des graviers aurifères se trouvant le long des ruisseaux, dans les terrasses voisines et au bas des versants. L'exploitation des placers se pratique dans l'ouest du Yukon depuis le milieu du 19^e siècle et a été particulièrement intensive à l'époque de la ruée vers l'or, survenue au tournant du siècle suivant. L'intensité et l'étendue de l'exploitation des placers fluctuent avec le prix de l'or. Ainsi, au cours des dernières années, la forte augmentation du prix de l'or a provoqué une intensification et une expansion des travaux d'exploration et de jalonnement. Dans la région du Klondike, avec la découverte récente de grands dépôts aurifères dans les veines de quartz de la roche en place, de vastes secteurs ont été jalonnés aux fins d'exploration et d'exploitation (figures 7 et 8). Des entreprises d'exploitation des placers autrefois peu importantes sont devenues très lucratives, et des ruisseaux ont été jalonnés, puis exploités ou remis en exploitation. L'exploration des gisements de quartz de la région se poursuit à un rythme sans précédent. En 2011 seulement, on a jalonné 110 000 concessions minières pour le quartz (de 51 acres chacune), soit presque le double de l'année précédente, qui était déjà une année record. La majorité de ces concessions ne seront jamais exploitées, mais il en existe maintenant environ 250 000 au Yukon, dont un grand nombre sont concentrées dans la région du Klondike.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :
 Extant populations = Population existante
 Klondike Plateau Ecoregion = Écorégion du plateau Klondike
 Active Placer Claims = Concessions actives d'exploitation des placers
 Kilometres = kilomètres

Figure 7. Concessions actives d'exploitation des placers (gris foncé), dans l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.



Veillez voir la traduction française ci-dessous :

Extant populations = Population existante

Klondike Plateau Ecoregion = Écorégion du plateau Klondike

Active Placer Claims = Concessions actives d'exploitation du quartz

Kilometres = kilomètres

Figure 8. Concessions actives d'exploitation du quartz (en gris), dans l'Écorégion du plateau Klondike. Carte établie par Jenny Wu.

À ses débuts, l'exploitation des placers se pratiquait à l'aide d'outils manuels et de machines improvisées. Par la suite, on a fini par utiliser couramment des tuyaux hydrauliques, des dragues et des bulldozers (Gilbert, 1989). Ces grosses machines permettent de déplacer rapidement d'énormes quantités de matériel, et des vallées entières ont ainsi été creusées, souvent plus d'une fois, à mesure qu'on retravaillait les graviers pour en extraire encore de l'or. Ces pratiques entraînent une élimination complète de la végétation d'origine, le comblement ou le déplacement du cours d'eau ainsi que la formation de barrages (figure 9). De plus, on utilise le jet de puissants tuyaux hydrauliques pour dégeler et creuser les versants.



Moosehorn Exploration mining on Kate Creek, 2005.

Moosehorn Exploration mining on Kate Creek, 2005 = Travaux miniers de la société Moosehorn Exploration, au ruisseau Kate, en 2005.

Figure 9. Travaux d'exploitation des placers au ruisseau Kate. Photo tirée de *Yukon Placer Mining Industry 2003-2006*, Commission géologique du Yukon.

Dans le cas des ruisseaux où l'exploitation a cessé il y a plusieurs décennies, la végétation a fini par se rétablir dans la vallée à divers degrés, et le paysage peut paraître relativement intact, sauf pour l'apparition d'une forêt de seconde venue ainsi que la présence occasionnelle d'une cabane en train de pourrir, de chemins de charriage, de billes coupées, de pièces de machinerie et d'objets semblables. De nombreuses exploitations plus grandes et plus récentes sont encore en service, ou on les a abandonnées en laissant la végétation s'y rétablir naturellement. Dans certains cas, les amas de graviers ont été reconfigurés et recouverts de matériaux d'excavation, mais la végétation est encore à un stade peu avancé de la succession, étant composée de jeunes arbres, d'arbustes ainsi que de graminées et autres plantes herbacées, et aucun des milieux présents ne peut être considéré comme propice à la saxifrage à épis.

Par rapport à l'exploitation des placers, les travaux d'exploration et d'exploitation visant le quartz aurifère ne touchent pas autant les ruisseaux, mais un risque de dégradation des milieux riverains est lié à la construction de chemins, aux déversements de produits toxiques et à l'aménagement de bassins de stockage pour les résidus miniers (Yukon Chamber of Mines, 2010).

En 2011, l'habitat de la saxifrage à épis était visé par des concessions actives d'exploitation des placers et d'exploitation du quartz dans le cas des ruisseaux Donahue, Dry et Fourth. Dans le cas des ruisseaux Spicata et Snow, l'habitat de l'espèce était visé uniquement par des concessions actives d'exploitation du quartz. On peut observer les traces d'une petite fosse à placers abandonnée près de l'embouchure du ruisseau Spicata, en aval de la population de saxifrage à épis (Cannings, comm. pers., 2011). Il n'existe aucune concession active d'exploitation des placers ni aucun signe manifeste d'activité minière antérieure dans le cas des ruisseaux Snow (Jones, 2011) et Sanpete (Bennett, 2012).

Plusieurs facteurs naturels de perturbation peuvent également nuire à la saxifrage à épis, comme les crues, les incendies et les glissements de terrain. Les crues peuvent être de nature saisonnière ou survenir subitement à la suite d'une forte pluie, ce qui risque de déraciner des individus ou même d'éliminer toute une population. Dans l'Écorégion du plateau Klondike, les crues subites ne sont probablement pas fréquentes (Lipovsky, comm. pers., 2012), mais on a observé dans certaines vallées des crues fortes et de longue durée provoquant un affouillement du lit des ruisseaux, probablement à la suite de gros orages d'été (Cannings, 2010). Les incendies sont communs dans l'Écorégion du plateau Klondike (Smith *et al.*, 2004) et peuvent altérer le microclimat et d'autres facteurs critiques de l'habitat de la saxifrage à épis, si le feu atteint l'étage supérieur de la végétation bordant le ruisseau. L'élimination de la végétation des versants voisins par un incendie peut aussi accroître la fonte du pergélisol, ce qui risque d'entraîner des glissements de terrain (Lipovsky *et al.*, 2006), lesquels peuvent causer une inondation, former des barrages, modifier l'écoulement du ruisseau, accélérer son envasement ou directement détruire une population de saxifrage à épis.

Selon les modèles de changement climatique, la température moyenne annuelle du centre-ouest du Yukon devrait augmenter de 2,5 à 3,5 °C entre 1990 et 2050, et les précipitations devraient augmenter de 20 à 30 % (Werner *et al.*, 2009). Or, non seulement la saxifrage à épis est-elle associée à des micromilieus très frais qui seraient directement touchés par ces changements, mais l'élévation de la température risque d'accroître la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes et des incendies, qui peuvent constituer des menaces pour l'espèce.

Description des localités

Comme les menaces que nous venons de décrire pourraient toucher rapidement tous les individus de chaque bassin versant mais qu'aucune de ces menaces ne risque vraiment de toucher plusieurs populations à la fois, chaque population est ici considérée comme une « localité » selon la définition de ce terme adoptée par le COSEPAC.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

À l'heure actuelle (en avril 2013), la saxifrage à épis ne jouit d'aucune protection juridique au Canada, et elle n'est pas visée par l'*Endangered Species Act* des États-Unis ni par la *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES).

Au Yukon, les populations existantes connues de saxifrage à épis sont particulièrement menacées par l'impact des activités minières.

Statuts et classements non juridiques

Le 21 janvier 2000, NatureServe attribuait à la saxifrage à épis la cote G3G4 (vulnérable à probablement non en péril à l'échelle mondiale), en ajoutant cependant le commentaire suivant (ici traduit de l'anglais) : « signalé dans plus de soixante localités [sites] réparties sur un vaste territoire, dont un site dans l'extrême-ouest du Yukon. On s'attend à des sites additionnels, qui feront sans doute passer la cote à G4 (NatureServe, 2011). Cet organisme a par ailleurs attribué à l'espèce les cotes N3N4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle des États-Unis, N2 (en péril) à l'échelle du Canada, S3S4 (vulnérable à probablement non en péril) à l'échelle de l'Alaska et S2 (en péril) à l'échelle du Yukon.

Aux fins de la Situation générale des espèces, la cote 2 (possiblement en péril) a été attribuée à la saxifrage à épis, pour le Yukon et pour l'ensemble du Canada (Espèces sauvages, 2010).

Protection et propriété de l'habitat

Toutes les populations canadiennes connues de saxifrage à épis se trouvent sur des « terres du Commissaire » (terres de la Couronne) qui relèvent du gouvernement territorial du Yukon, comme la plus grande partie ou la totalité des concessions d'exploitation des placers ou d'exploitation du quartz. Il existe des restrictions quant aux travaux pouvant être effectués dans ces concessions, mais elles visent principalement à protéger l'habitat des poissons en vertu de la *Loi sur les pêches* fédérale, et il n'existe aucune obligation juridique de protéger les populations existantes de saxifrage à épis ainsi que leur habitat.

Au Yukon, pour demander une concession d'exploitation des placers, il faut présenter à un organisme quasi judiciaire, l'Office des eaux du Yukon, une demande décrivant l'exploitation minière proposée, et il faut obtenir un permis d'utilisation de l'eau (Yukon Placer Secretariat, novembre 2010). Pêches et Océans Canada attribue à chaque ruisseau une désignation quant à sa capacité de fournir un habitat aux salmonidés, et le titulaire de concession doit respecter les restrictions imposées à cet égard aux travaux d'exploitation des placers et aux rejets de sédiments.

Selon la désignation attribuée au ruisseau, certaines restrictions visent les quantités de sédiments pouvant être rejetées (en termes de concentration par rapport au niveau naturel), et il faut un permis spécial pour effectuer des travaux dans le cours d'eau ou jusqu'à une distance de 30 mètres, à partir de la limite supérieur des hautes eaux, ou pour construire de nouveaux gués ou des canaux de dérivation (Yukon Placer Secretariat, novembre 2010).

Du point de vue de sa capacité de servir d'habitat aux salmonidés, les 500 m inférieurs du ruisseau Donahue ont été désignés « capacité modérée à élevée », tandis que la portion supérieure du ruisseau a été désignée « faible capacité ». Les dispositions visant à protéger l'habitat des salmonidés devrait également fournir une certaine protection à l'habitat de la saxifrage à épis. Dans le cadre du processus de délivrance des permis, Environnement Canada (2010) et Environnement Yukon (Yukon Department of Environment, 2010) ont recommandé des mesures de protection pour la population de saxifrage à épis du ruisseau Donahue, mais ces conditions n'ont pas été incluses dans le permis finalement délivré par l'Office des eaux du Yukon.

La saxifrage à épis n'a jamais été signalée dans l'un ou l'autre des parcs ou autres zones protégées du Yukon.

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

La rédactrice du présent rapport souhaite particulièrement remercier Bruce Bennett, Syd Cannings et Saleem Dar pour leurs précieux conseils et pour leur contribution des plus utiles. Elle tient à remercier toutes les personnes de la liste ci-dessous pour l'information et les autres formes d'aide qu'elles ont fournies.

NOM	TITRE	AFFILIATION	VILLE	PROVINCE OU TERRITOIRE
Bruce Bennett	Coordonnateur	Centre de données sur la conservation du Yukon, Environnement Yukon ; coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC	Whitehorse	Yukon
Luc Brouillet	Professeur et conservateur de l'Herbier Marie-Victorin	Université de Montréal	Montréal	Québec
Greg Brunner	Botaniste	s.o.	Dawson City	Yukon
Syd Cannings	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Matthew Carlson	Program Botanist	Alaska Natural Heritage Program	Anchorage	Alaska
Saleem Dar	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Jennifer Doubt	Responsable des collections, Botanique	Musée canadien de la nature	Ottawa	Ontario
David Fraser	Acting Manager, Scientific Authority Assessment	Ecosystems Protection and Sustainability Branch, Species and Ecosystems at Risk Section, British Columbia Ministry of Environment	Victoria	Colombie-Britannique
Steffi Ickert-Bond	Curator	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Joelle Janes	Agente de délivrance des permis	Office des eaux du Yukon	Whitehorse	Yukon
Neil Jones	Chargé de projets scientifiques et coordonnateur des CTA, Secrétariat du COSEPAC	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario
Sebastian Jones	Consultant	Sans affiliation	Dawson City	Yukon
Thomas Jung	Biologiste principal de la faune	Fish and Wildlife Branch, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon

NOM	TITRE	AFFILIATION	VILLE	PROVINCE OU TERRITOIRE
Catherine Kennedy	Écologiste de la végétation	Habitat Programs, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
Panya Lipovsky	Géologue des dépôts de surface	Commission géologique du Yukon	Whitehorse	Yukon
Val Loewen	Coordonnatrice de l'inventaire des milieux naturels	Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
Nathan Millar (réponse envoyée par Oliver Barker au nom de Nathan Millar)	Biologiste principal des pêches	Fish and Wildlife Branch, ministère de l'Environnement	Whitehorse	Yukon
Rhonda Millikin	Chef p.i., Évaluation des populations	Centre de recherche faunique du Pacifique, Service canadien de la faune	Delta	Colombie-Britannique
Randi Mulder	Spécialiste de l'information sur la biodiversité	Fish and Wildlife Branch, Environnement Yukon	Whitehorse	Yukon
David Murray	Professeur émérite	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Patrick Nantel	Biologiste de la conservation, Programme des espèces en péril	Parcs Canada	Hull	Québec
Jackie Olson	Directrice, Heritage Department	Première Nation T'rondek Hwëchin	Dawson City	Yukon
Carolyn Parker	Research Professional	Museum of the North, University of Alaska	Fairbanks	Alaska
Tim Smith	Gestionnaire, Terres minières, et chef, Utilisation des terres minières	Yukon Énergie, Mines et Ressources	Whitehorse	Yukon
Shannon Stotyn	Biologiste des espèces en péril	Service canadien de la faune	Whitehorse	Yukon
Robert Thomson	Directeur, Services aux clients et Inspections	Yukon Énergie, Mines et Ressources	Whitehorse	Yukon
Karen Timm	Chargée de projets scientifiques	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario
Graham Van Tighem	Directeur exécutif	Commission de gestion des ressources halieutiques et fauniques du Yukon	Whitehorse	Yukon
Jenny Wu	Chargée de projets scientifiques	Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune	Ottawa	Ontario

SOURCES D'INFORMATION

- Bennett, B.A., et S. Withers. 2010. Spiked Saxifrage, *Saxifraga spicata*, rediscovered in Canada after 110 years, *Canadian Field-Naturalist* 124(1) : 57–58.
- Bennett, B.A., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, octobre et novembre 2011. Coordonnateur, Centre de données sur la conservation du Yukon, Whitehorse (Yukon).
- Bennett, B.A., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, septembre et octobre 2012. Coordonnateur, Centre de données sur la conservation du Yukon, Whitehorse (Yukon).
- Black, M.L. 1940. *Yukon Wild Flowers*, Price Templeton, Vancouver (Colombie-Britannique), 95 p.
- Britton, N.L., et P.A. Rydberg. 1901. Contributions to the botany of the Yukon Territory. 4. An enumeration of the flowering plants collected by R.S. Williams and J.B. Tarleton, *Bulletin of the New York Botanical Garden* 2 : 149-187.
- Brouillet, L., et P.E. Elvander. 2009. *Micranthes*, vol. 8, p. 57, in *Flora of North America North of Mexico*, 12+ vol., sous la direction du Flora of North America Editorial Committee, 1993+, New York et Oxford.
- Brunner, G., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 25 septembre 2011. Botaniste et consultant, Dawson City (Yukon).
- Cannings, S. 2010. Canadian Wildlife Service Field Survey for Spiked Saxifrage (*Saxifraga spicata* D. Don), Environnement Canada, Service canadien de la faune, Whitehorse (Yukon), 4 octobre 2010.
- Cannings, S., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, septembre et novembre 2011. Biologiste, Programme des espèces en péril, Service canadien de la faune, Whitehorse (Yukon).
- Carlson, M., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 3 novembre 2011. Professeur agrégé de biologie et botaniste, Biological Sciences Department, Alaska Natural Heritage Program, University of Alaska, Anchorage (Alaska).
- Cody, W.J. 1996. *Flora of the Yukon Territory*, Presses scientifiques du CNRC, Ottawa (Ontario), 643 p.
- Dar, S., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 30 novembre 2011. Biologiste, Service canadien de la faune, Whitehorse (Yukon).
- Dar, S., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 26 juillet et 31 août 2012. Biologiste, Service canadien de la faune, Whitehorse (Yukon).
- Environnement Canada, 12 octobre 2010. Lettre à l'Office des eaux du Yukon, document d'interventions 5-4. Site web de l'Office des eaux du Yukon : www.yukonwaterboard.ca [en anglais seulement; consulté en mars 2011].

Espèces sauvages. 2010.

<http://www.wildspecies.ca/wildspecies2005/Results.cfm?lang=f&sec=9> [site Web consulté le 29 novembre 2011].

Fast Track Land Management, 20 octobre 2010. Lettre à l'Office des eaux du Yukon, document d'interventions 6.1. Site web de l'Office des eaux du Yukon : www.yukonwaterboard.ca [en anglais seulement; consulté en mars 2011].

Gilbert, G.W. 1989. A brief history of placer mining in the Yukon, ministère des Affaires autochtones et du Développement du Nord, Whitehorse (Yukon).

Hultén, E. 1940. History of botanical exploration in Alaska and Yukon territories from the time of the discovery to 1940, *Botaniska Notiser* 1940 : 289-346.

Hultén, E. 1941-1950. Flora of Alaska and Yukon, 1-10, *Lunds Universitets Arsskrift N.F.*, aud. 2, volumes 37-46, 1 902 p.

Jones, S. 2011. 2011 Tr'ondëk Hwëch'in Spiked Saxifrage Project – Field Coordinators' Report, rapport préparé pour le Tr'ondëk Hwëch'in Heritage Department, Dawson City (Yukon), octobre 2011.

Jones, S., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, octobre 2011. Consultant en environnement, Dawson City (Yukon).

Kennedy, C., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, octobre et novembre 2011. Écologiste de la végétation, Habitat Programs, Environnement Yukon, Whitehorse (Yukon).

Lipovsky, P., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 29 mars 2012. Géologue des matériaux de surface, Commission géologique du Yukon, Whitehorse (Yukon).

Lipovsky, P.S., J. Coates, A.G. Lewkowicz et E. Trochim. 2006. Active-layer detachments following the summer 2004 forest fires near Dawson City, Yukon, in *Yukon Exploration and Geology 2005*, sous la direction de D.S. Emond, L.H. Weston, G.D. Bradshaw et L.L. Lewis, Commission géologique du Yukon.

McGregor, M. 2008. *Saxifrages - A Definitive Guide to the 2000 Species, Hybrids & Cultivars*, Timber Press, Portland (Orégon).

McGregor, M., comm. pers. 2012. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie, 30 août 2012. Expert des Saxifragacées, East Yorkshire, ROYAUME-UNI.

Moerman, D.E. 1998. *Native American Ethnobotany*, Timber Press, Portland (Orégon).

Morse, K. 2003. *The Nature of Gold: An Environmental History of the Klondike Gold Rush*, University of Washington Press, Seattle (Washington), xvii + 290 p.

NatureServe. 2011. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life (application Web), version 7.0, NatureServe, Arlington (Virginie).
<http://www.natureserve.org/explorer> [site Web consulté le 31 octobre 2011].

Olson, J. 2011. Correspondance par courriel adressée à R. Rosie. Agente du patrimoine, Première Nation Tr'ondëk Hwëch'in, Dawson City (Yukon).

- Rosie, R. 2011. Report on road-based survey for *Micranthes spicata* in the Dawson area, rapport inédit présenté au Service canadien de la faune, Whitehorse (Yukon).
- Smith, C.A.S., J.C. Meikle et C.F. Roots (dir. de publ.). 2004. Ecoregions of the Yukon Territory: Biophysical properties of Yukon landscapes, Agriculture et Agroalimentaire Canada, PARC Technical Bulletin No. 04-01, Summerland (Colombie-Britannique), 313 p.
- Tarleton, J.B. 1900. A botanist's trip on the upper Yukon: in two parts – Part II, Alaskan Magazine and Canadian Yukoner 1 : 178-184.
- University of Alaska, Museum of the North. 2009. Base de données Arctos, Fairbanks (Alaska) <http://arctos.database.museum/SpecimenResults> [site Web en anglais seulement, consulté le 20 octobre 2011].
- Webb, D.A., et R.J. Gornall. 1989. A manual of Saxifrages and their cultivation, Timber Press, Portland (Orégon).
- Wells, E.F., et P.E. Elvander. 2009. Saxifragaceae, vol. 8, p. 43-45, in Flora of North America North of Mexico, sous la direction du Flora of North America Editorial Committee, 1993+, 12+ vol., New York et Oxford.
- Werner, A.T., H.K. Jaswal et T.Q. Murdock. 2009. Climate change in Dawson City, YT: Summary of past trends and future projections, Pacific Climate Impacts Consortium, University of Victoria, Victoria (Colombie-Britannique), 40 p.
- Yukon Archives. 1989. Index to creeks and tributaries: series 10 mining recorders records, record books for placer mining claims, 1896-1969. http://www.btc.gov.yk.ca/archives/findingaids/index_to_creeks_tribs.pdf [site Web en anglais seulement, consulté le 15 octobre 2011].
- Yukon Chamber of Mines. Août 2010. Yukon mineral and coal exploration best management practices and regulatory guide, Chambre des mines du Yukon, Whitehorse (Yukon).
- Yukon Department of Environment. 18 octobre 2010. Lettre à l'Office des eaux du Yukon, document d'intervention 5.5, Office des eaux du Yukon www.yukonwaterboard.ca [site Web en anglais seulement, consulté en novembre 2011].
- Yukon Placer Mining Industry 2003-2006. 2007. Compilation de W.P. LeBarge et C.S. Welsh, Commission géologique du Yukon, 235 p.
- Yukon Placer Secretariat. Novembre 2010. Guidebook of mitigation measures for placer mining in the Yukon, Énergie, Mines et Ressources Yukon, Placer Secretariat, Whitehorse (Yukon).
- Yukon Placer Secretariat. Novembre 2010. Fish habitat design, operation and reclamation workbook and worksheets for placer mining in the Yukon Territory, v. 1.3, Énergie, Mines et Ressources Yukon, Placer Secretariat, Whitehorse (Yukon).

Yukon Tourism and Culture. 2011. Gazetteer of Yukon, Geographical Names Program, Heritage Resources Unit, Cultural Services Branch, Whitehorse (Yukon).

Yukon Water Board. 10 novembre 2010. Type B Water Use License for Donohue Creek, License No. PM10-052, Office des eaux du Yukon www.yukonwaterboard.ca [site Web en anglais seulement, consulté en novembre 2011].

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DE LA RÉDACTRICE DU RAPPORT

Rhonda Rosie s'intéresse depuis toujours à la végétation et à l'écologie végétale. Au cours des années 1970, elle a commencé à récolter des plantes vasculaires, des bryophytes et des lichens dans le sud-est du Yukon. Par la suite, elle a herborisé et étudié la végétation dans plusieurs régions du Yukon, par intérêt personnel et dans le cadre de contrats conclus avec Environnement Canada, le gouvernement du Yukon et la Société pour la protection des parcs et des sites naturels du Canada. Enfin, à titre de consultante, elle a effectué plusieurs relevés des plantes rares, au Yukon et dans le nord de la Colombie-Britannique.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Des spécimens pressés provenant du ruisseau Donahue et d'Alaska ont été examinés à l'herbier B.A. Bennett (BABY), à Whitehorse, au Yukon. Les images et les données visant les spécimens déposés à l'herbier ALA (University of Alaska Museum of the North), à Fairbanks, en Alaska, ont été examinées à l'aide du site Web de la base de données Arctos (University of Alaska Museum of the North, 2009).